SONDERHEFT: TEST-JAHRBUCH

A1-POSTER

€ 6,99
05/06

Österreich € 7,50 | Schweiz sfr 13,- | Dänemark dkr 59,- | It./Span./Port./Frankr./Griechenland € 8,70 | Holland/Belgien/Luxemburg € 7,90

PC Games Hardware

TESTS ■ TIPPS ■ TUNING

DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

PC im Eigenbau

DVD

MEHR ALS 8 GBYTE AUF DVD

TOP-INHALTE

Bootfähige Rettungs-DVD mit NTFS-Support

Games Knoppix

140 Spiele + Full-HD-Film „Elephants Dream“ (1.920x1.080)

Tuning-Tools

Gothic 3, Oblivion, CS

PCGH-Tools für mehr Leistung und Qualität in Gothic 3, Oblivion & Counter-Strike

2 GBYTE DEMOS:

- FIFA 2007
- Stronghold Legends
- Battlefield 2142

2 TOP-VIDEOS:

- AM2-/Core-2-PC im Eigenbau (über 20 Min.!)
- So bauen Sie den Grafikkartenkühler um

SONDERHEFT

TEST-JAHRBUCH

- 209 aktuelle Produkte im Härtetest
- Die beste Hardware für Spieler

68 Seiten Kaufberatung

Grafikkarten, Mainboards, Festplatten, Netzteile, Gehäuse, Tastaturen, Mäuse, CPU-/VGA-Kühler, Monitore, RAM

Fit für den Einkauf

- Marketinglügen aufgedeckt
- So vermeiden Sie Fehlkäufe

4 195756 806993 05

Testjahrbuch

THILO BAYER
Chefredakteur

DANIEL WAADT
Redakteur

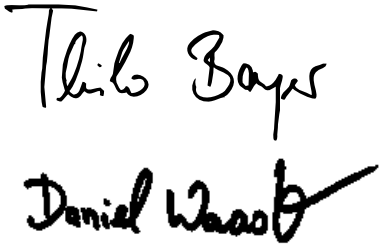
PC-Komponenten sind ein beliebtes Weihnachtsgeschenk. Damit Sie bei der Produktauswahl nicht über den Tisch gezogen werden, haben wir über 200 Produkte getestet. Mit unseren Kaufempfehlungen greifen Sie garantiert zum optimalen Fabrikat.

Rechtzeitig vor Ihren Weihnachtseinkäufen haben wir für Sie ein Testjahrbuch zusammengestellt. Hier finden Sie Tests zu allen wichtigen PC-Komponenten. Egal ob Grafikkarte, Netzteil, Monitor oder Arbeitsspeicher – unser Sonderheft verrät Ihnen, worauf Sie beim Kauf achten sollten. Insgesamt finden Sie im Testjahrbuch über 200 Produkttests, sodass Sie schnell das für Sie optimale Fabrikat finden. Zu den Schwerpunkt-Themen „VGA“ und „CPU“ gibt es außerdem eine umfangreiche Chipsatzübersicht im Heft.

Gerade vor Weihnachten werben viele Warenhäuser und Hersteller in Prospekten mit Marketingversprechen. Das vermeintliche Schnäppchen erweist sich spätestens bei aktuellen Spieletiteln wie *Gothic 3* jedoch oft als Fehlkauf. Damit Sie Marketinglügen erkennen, haben wir für Sie Tipps zusammengestellt, die Sie sich vor dem Kauf unbedingt zu Herzen nehmen sollten.

Wie Sie die neu erworbenen Komponenten richtig einbauen, verrät Ihnen unser Poster und Video „PC im Eigenbau“. Wenn Sie unsere Anleitung beachten, läuft beim PC-Zusammenbau sicherlich alles reibungslos ab. Sollten dennoch Probleme auftreten, hilft die beiliegende Rettungs-DVD weiter.

Viel Spaß beim Sonderheft wünschen Ihnen …



PC Games Hardware
TESTS TIPPS TUNING
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

COMPUTEC MEDIA

Ein Unternehmen der MARQUARD MEDIA AG
Verleger Jürg Marquard

Verlag Computec Media AG
Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth
Telefon: 0911/2872-100
Telefax: 0911/2872-200
redaktion@pcgameshardware.de
www.pcgameshardware.de

Vorstand Johannes Sevket Gözalan

Chefredakteur (V.i.S.d.P.) Thilo Bayer (tb), verantwortlich für den redaktionellen Inhalt. Adresse siehe Verlagsanschrift

Stellv. Chefredakteur Christian Gögelein (cg)
Leitender Redakteur Kay Beinroth (kb)
Redaktion Lars Craemer (lc), Frank Stöwer (fs), Marco Albert (ma), Daniel Waadt (dw), Daniel Möllendorf (dm), Carsten Spille (cs), Jan Hanke (jh), Martin Fischer (mf), Jan Trommler (jt), Andreas Schaufel (as)
Ständig freie Mitarbeiter Roland Neumeier, Michael Schnetzer, Ralf Kornmann, Uwe Steglich, Andreas Zuber
Mitarbeiter dieser Ausgabe Raffael Vötter

Chefreporter Christoph Holowaty
Textchef Margit Koch-Weiß
Lektorat Birgit Bauer, Cornelia Lutz
US-Korrespondent Roland Austinat
Community Manager Marc Brehme

Layout Simon Schmid (Ltg.), Hans Strobel
Bildredaktion Albert Kraus (Ltg.), Tobias Zellerhoff
Titelgestaltung Hans Strobel
Fotografie Heft tb, cg, kb, lc, ma, cs, dm, fs, dw, ss

CD, DVD, Video Jürgen Melzer (Ltg.), Alexander Wadenstorfer, Björn von Bredow, Thomas Dziewiszek, Dayana Mostbeck, Michael Neubig, Jasmin Sen, Christine Rockenfeller, Michael Schraut

Commercial Director Hans Ippisch
Marketing Jeanette Haag
Produktionsleitung Martin Closmann, Ralf Kutzer

www.pcgameshardware.de
Computec Internet Agency GmbH
Redaktion Justin Stolzenberg, Sascha Pilling
Projektleitung & Konzeption Richard Joerges (Ltg.), Markus Wollny
Programmierung Marc Polatschek, Stefan Ziegler, René Behme
Webdesign Tony von Biedenfeld

Anzeigen
CMS Media Services GmbH, Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth

Anzeigenleitung
Thomas Knopp, verantwortlich für den Anzeigenteil. Adresse siehe Verlagsanschrift

Anzeigenberatung

Wolfgang Menne:	Tel.: +49-911-28 72-144;	wolfgang.menne@computec.de
Lars Werkmeister:	Tel.: +49-911-28 72-255;	lars.werkmeister@computec.de
Silke Pietschel:	Tel.: +49-911-28 72-254;	silke.pietschel@computec.de
Katja Thiem:	Tel.: +49-911-28 72-252;	katja.thiem@computec.de
Brigitta Asmus:	Tel.: +49-911-28 72-345;	brigitta.asmus@computec.de
Ronny Münstermann:	Tel.: +49-911-28 72-251;	ronny.muenstermann@computec.de
Andrea Nikuta-Meerloo:	Tel.: +49-911-28 72-251;	a.nikuta-meerloo@computec.de

Anzeigendisposition Judith Linder; judith.linder@computec.de
Datenübertragung via E-Mail: anzeigen@computec.de
Es gelten die Mediadaten Nr. 20 vom 01.10.2006.

PC Games Hardware wird in den AWA- und ACTA-Studien geführt. Ermittelte Reichweite: 430.000 Leser

Einzelversand/Nachbestellung
Online: www.pcghw.de/shop, E-Mail: computec@csj.de, Tel.: +49 (0)89 20 959 125, Fax: +49 (0)89 20 028 111

ISSN/Vertriebskennzeichen PC Games Hardware: 1616-6922 / B 53384

Vertrieb und Einzelverkauf: Burda Medien Vertrieb GmbH, Arabellastraße 23, 81925 München
Druck: RR Donnelley Europe, ul. Obroncow Modlina 11, 30-733 Krakau, Polen

COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Service-Leistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus. Sollten Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen haben, möchten wir Sie bitten, uns dies schriftlich mitzuteilen. Schreiben Sie unter Angabe des Magazins, in dem die Anzeige erschienen ist, inkl. der Ausgabe und der Seitennummer an: CMS Media Services GmbH, Annett Heinze, Anschrift siehe oben.

Einsendungen Manuskripte und Programme:
Mit der Einsendung von Manuskripten jeder Art gibt der Verfasser die Zustimmung zur Veröffentlichung in den von der Verlagsgruppe herausgegebenen Publikationen. Urheberrecht: Alle in PCGH veröffentlichten Beiträge bzw. Datenträger sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Reproduktion oder Nutzung bedarf der vorherigen, ausdrücklichen und schriftlichen Genehmigung des Verlags.

MARQUARD MEDIA

Deutschsprachige Titel: SFT, WIDESCREEN, PC GAMES, PC GAMES HARDWARE, PC ACTION, PLAYZONE, XBOX-ZONE, N-ZONE, KIDS ZONE, EDGE, XBOX 360 – DAS OFFIZIELLE XBOX-MAGAZIN, COSMOPOLITAN, JOY, SHAPE, CELEBRITY
Internationale Zeitschriften: Polen: COSMOPOLITAN, JOY, SHAPE, CKM, VOYAGE, PLAYBOY
Ungarn: JOY, SHAPE, FITT MAMA, JOY CELEBRITY, CKM, PLAYBOY, HORIZON, DESIGN ROOM
Internationale Tageszeitungen: Polen: PRZEGLAD SPORTOWY, TEMPO

Heftinhalt

KAUFBERATUNG: Marketinglügen erkennen

Hersteller verwenden Tricks, um ihre Produkte besser zu verkaufen. PCGH deckt Marketinglügen auf.

TEST: 50 AGP- und PCI-Karten im Vergleich

Unter den 50 von uns getesteten 3D-Karten ist sicherlich auch die passende für Ihren Geldbeutel dabei.

VERGLEICH: Athlon 64 oder Core 2 Duo?

Unser großer Chipsatzvergleich klärt, ob Intels neuer Core 2 Duo den AMD-Prozessoren vorzuziehen ist.

Allgemeine Rubriken

Editorial 3

Inhalt Heft 4

Test

Marketinglügen erkennen 6

Übersicht: Grafikchips 10

Test: AGP- und PCI-Express-Grafikkarten 19

Test: VGA-Kühler 26

Übersicht: Prozessoren 28

Hardware-Index 33

Test: Mainboards 34

Test: CPU-Kühler 38

Test: Arbeitsspeicher 41

Test: Festplatten 44

Test: Gehäuse 46

Test: Netzteile 48

Test: Mäuse 51

Test: Tastaturen 54

Test: Monitore 56

Service

Einkaufsführer Grafik 58

Einkaufsführer Prozessoren 60

Einkaufsführer Mainboards 61

Einkaufsführer Overclocking 62

Einkaufsführer Laufwerke 63

Einkaufsführer Sound 64

Einkaufsführer Eingabegeräte 65

Der PCGH-PC 66

TEST: Marketingversprechen

Marketinglügen erkennen

Viele Hersteller und Verkäufer greifen gern zu Superlativen, um ihre Produkte möglichst erfolgreich an den Mann zu bringen. Oftmals wird dabei das eine oder andere wichtige Detail verschwiegen oder ein Feature wird als leistungsfähiger dargestellt, als es wirklich ist. PCGH klärt auf.

Gerade vor Weihnachten werden wir mit Werbung per Post, E-Mail, Fernsehen, Radio oder Telefon bombardiert. Versprochen wird vieles – gehalten bei weitem nicht alles. Wir haben uns aktuelle Prospekte und Werbeaussagen genauer angeschaut und sagen Ihnen, bei welchen Aussagen Sie genauer hinschauen sollten.

„Doppelte Leistung dank Dual-Core!"

Die Rechnung klingt auf den ersten Blick einleuchtend: Hat ein Prozessor zwei Kerne, kann er in derselben Zeit doppelt so viele Berechnungen durchführen. Entsprechend gerne greifen die Marketingabteilungen der großen Technik-Ketten diese Idee auf und werben mit „doppelter Leistung dank Dual-Core". In der Praxis sieht das allerdings anders aus: Dual-Core-Lösungen bringen nur dann eine deutliche Leistungssteigerung gegenüber einem gleich getakteten Single-Core-Prozessor, wenn die verwendete Applikation auch entsprechend programmiert wurde. Das heißt im Klartext: Das Spiel oder die Anwendung muss in unterschiedliche Threads aufgeteilt werden, diese können dann gleichzeitig auf unterschiedlichen Kernen laufen. Diesen zusätzlichen Programmieraufwand investieren aktuell nur die wenigsten Hersteller, somit halten sich die Leistungszuwächse beim Einsatz eines Dual-Core-Prozessors in Grenzen. So zeigt unser Hardware-Index im Heft, dass ein Athlon 64 X2 4800+ einem gleich getakteten Athlon 64 4000+ über mehrere Spiele (teilweise mit, teilweise ohne Dual-Core-Optimierung) hinweg durchschnittlich nur um 10 Prozent überlegen ist. Bei einzelnen Spielen kann der Vorteil bis zu 30 Prozent betragen, bei vielen Spielen ist in der Praxis überhaupt kein Unterschied zwischen Dual-Core- und Single-Core zu messen. Ganz klar: Die Zukunft gehört der Dual-Core-Technologie. Die „doppelte Leistung" bietet die Technik allerdings heute noch nicht.

„Mit echtem 3-GHz-Prozessor"

Eine solche Anpreisung der Prozessorleistung findet man praktisch bei allen Discounter-Angeboten von Komplett-PCs. Die Anbieter versuchen dem Käufer zu vermitteln, dass ein Prozessor mit hoher physikalischer Taktrate einem Konkurrenzmodell mit geringer Taktrate überlegen ist. Die Realität sieht anders aus: So kann ein Pentium 4 670 mit „echten" 3,8 Gigahertz bei der Spieleleistung nicht mit einem Athlon 64 3500+ mit nur 2,2 Gigahertz mithalten. Unsere Benchmarks zeigen, dass der Athlon je nach Spiel 5 bis 10 Prozent schneller ist, dabei ist er mit circa 90 Euro auch noch deutlich billiger als der Pentium 4 670 (ca. 580 Euro).

Ein weiteres Beispiel: Die neuen Core-2-Duo-Prozessoren von Intel erreichen mit relativ geringen Taktraten deutlich bessere Ergebnisse als hochgetaktete Pentium-4- oder Athlon-64-X2-Prozessoren. So schlägt ein Core 2 Duo E6600 mit 2,4 GHz dank seiner Architektur sogar die Modelle der AMD-FX- oder Intel-XE-Serie in unseren Spiele-Benchmarks.

In diesem Zusammenhang noch wichtig: Hinter einer Marketingaussage wie „echte Taktrate" kann sich im ungünstigsten Fall auch ein Prozessor aus den Billigserien verstecken. Sempron (AMD) und Celeron (Intel) sind ebenfalls mit hohen Taktraten verfügbar – die Spieleleistungen dieser CPUs liegen bei gleichem Takt deutlich unter einem Athlon 64 oder einem Pentium 4.

„512 MByte Videospeicher"

Nach der alten Regel „viel hilft viel" statten einige Grafikkartenhersteller ihre Grafikkarten mit möglichst viel Videospeicher aus. Auf den entsprechenden Kartons werden dann „512 MByte Speicher" entsprechend groß beworben. Grundsätzlich ist gegen diese Entwicklung auch nichts einzuwenden – aktuelle High-End-Grafikkarten profitieren von dem Plus an Arbeitsspeicher. Problematisch wird es dann, wenn diese Speichermengen auf schwachen Grafikkarten verbaut werden, die dadurch unverhältnismäßig teuer werden. Diese Grafikkarten profitieren aufgrund der schwachen GPUs und der schwachen Speicheranbindungen (im schlimmsten Fall nur 64 Bit) von diesen Speichermengen nicht. Aktuelle Beispiele sind die Geforce 7300 oder die Radeon X1300, die einige Hersteller mit 512 MByte anbieten. Unsere Empfehlung: Investieren Sie auf diesem Leistungsniveau lieber in eine bessere GPU als in eine Ausstattungsvariante mit viel Speicher.

„Top-Grafikleistung dank X1300"

Von den erwähnten Kürzeln abgesehen: Auch bei den Nummerierungen der Grafikkarten- ▶

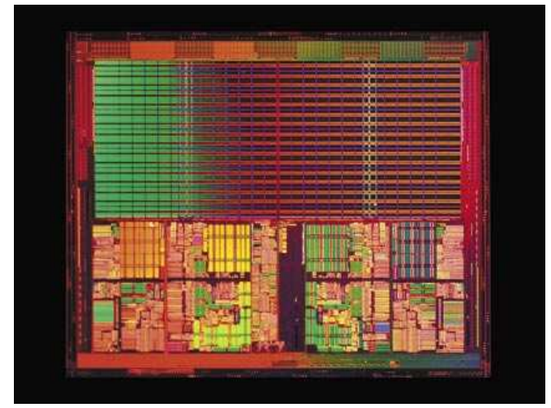
„VE, SE oder LE" der Kürzelwahnsinn

Wer sich aktuell eine Grafikkarte kaufen will, steht vor einem unübersehbaren Berg an Bezeichnungen und Kürzeln. Besonders problematisch: Die eigentlichen Bezeichnungen für die Grafikkarten wie Geforce 7600 oder Radeon X1800 werden durch unzählige Kürzel nochmals unterteilt. Besonders aufpassen müssen Sie bei den Kürzeln VE (Ati), SE (Ati) und LE (Nvidia und Ati). Diese Abkürzungen stehen für abgespeckte Varianten der Grafikkarten – sie besitzen geringere Speicheranbindungen und sind somit deutlich langsamer als die Original-Varianten ohne Kürzel. Besonders gern werden solche Modelle bei Komplett-PCs eingesetzt – achten Sie also beim PC-Kauf auf die Bezeichnung der Grafikkarten, lassen Sie sich keine „Light-Variante" unterschieben.

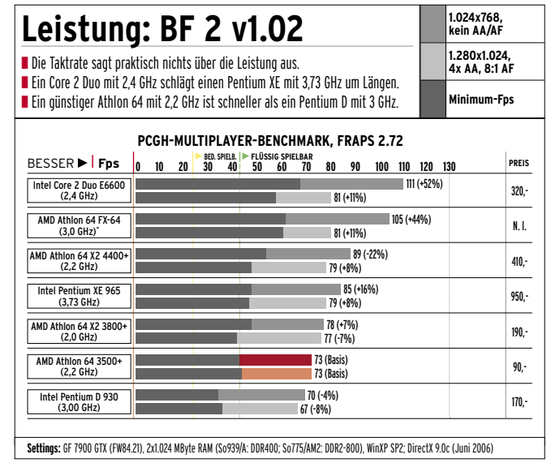
In diesem Zusammenhang ebenfalls interessant: Das oft verwendete Kürzel „XT" wird von Ati und Nvidia unterschiedlich verwendet. Ati betitelt damit seine Topmodelle wie beispielsweise X1900 XT. Nvidia hingegen setzt das Kürzel für abgespeckte Varianten ein: So besitzt eine Geforce 6800 XT gegenüber einer schon recht langsamen Geforce 6800 LE eine halbierte Speicheranbindung (128 statt 256 Bit).

WAS IST?

- **Sempron/Celeron** – Einsteiger-Serien von AMD und Intel. Aufgrund ihrer Architektur sind die Prozessoren relativ langsam.
- **Turbo-Cache/Hyper-Memory** – Speichertechnologien von Nvidia und Ati. Die Karten nutzen den Hauptspeicher des PCs und sind somit recht langsam.
- **Dual-Core** – Entsprechende CPUs besitzen zwei Prozessorkerne, auf denen unterschiedliche Threads laufen können.
- **RoHS/WEEE** – Die Abkürzungen stehen für neue Verordnungen bei der Herstellung von elektronischen Geräten.



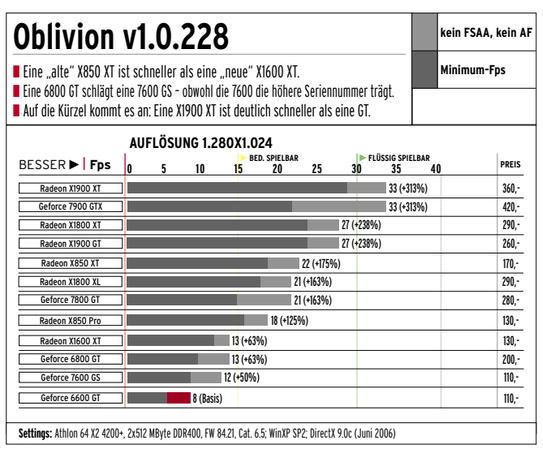
Dual-Core: Viele Verkäufer versprechen „doppelte Leistung" dank Dual-Core – in der Praxis können das die Prozessoren noch nicht leisten.



Taktrate: Obwohl die Taktraten des Conroe (links) und des Sempron (rechts) gar nicht weit auseinander liegen, ist der Leistungsunterschied gewaltig.

SLI-Unterstützung: Counter-Strike (oben) profitiert kaum von SLI, Splinter Cell (unten) hingegen läuft auf SLI-Systemen deutlich schneller als auf Einzelkarten.

Crossfire: Ati-Fans mussten lange auf Crossfire warten. Von „doppelter Leistung" kann auch bei dieser Technik nicht die Rede sein.



Generationen blickt kaum noch jemand durch. So ist beispielsweise eine X1300 trotz deutlich höherer Seriennummer nicht ansatzweise so schnell wie eine ältere X800. Gleiches gilt für Nvidia: Eine Geforce 7300 ist trotz höherer Seriennummer deutlich langsamer als eine Geforce 6800. Grundsätzlich gilt für beide Hersteller: Die Tausender-Stellen (bei der Geforce also 6 beziehungsweise 7) stehen für die Generation des Grafikchips und liefern streng genommen keine Info über die Leistungsfähigkeit der Karte. Die Hunderter-Stelle (in unserem Beispiel die 3 für die Geforce 7300 und die 8 für Geforce 6800) stehen für die Leistungsklasse – je höher diese Zahl, umso besser ist in der Regel die Leistung. Diese Betrachtung funktioniert auch für die aktuellen Ati-Grafikkarten.

„Doppelte Spieleleistung mit SLI"

SLI und Crossfire sind aktuell die Schlagworte im Grafikkartenmarkt. Unsere Tests zeigen: Solche Dual-GPU-Lösungen können bestimmte Spiele zwischen 50 und 70 Prozent (je nach Grafiksettings) im Vergleich zu einer Einzelkarte beschleunigen. Was man an dieser Stelle nicht verschweigen darf: Nicht jedes Spiel profitiert von SLI oder Crossfire. Gerade ältere Spiele wie *Counter-Strike: Source* laufen bei moderaten Grafikeinstellungen auf SLI genauso schnell wie auf einer Einzelkarte. Grundsätzlich gilt: Je höher die Anforderungen des Spiels oder die Qualitätseinstellungen (Auflösung, AA), umso stärker der Gewinn durch ein SLI-System.

Aber auch hier gibt es wichtige Einschränkungen: Bauen Sie sich kein SLI- oder Crossfire-System aus Einsteigerkarten. Solche Lösungen sind im Vergleich zur erbrachten Leistung eindeutig zu teuer. So kostet eine SLI-fähige Geforce 7300 GT aktuell circa 90 Euro – bei zwei Karten sind also 180 Euro fällig (Kosten für das Mainboard lassen wir unbetrachtet). Ein solcher SLI-Verbund ist in den meisten Spielen langsamer als eine einzelne Geforce 7600 GT. Investieren Sie an dieser Stelle also lieber in eine schnellere Einzelkarte als in ein Dual-System aus Einsteigerkarten.

„Lautlose High-End-Grafik"

Mittlerweile haben die meisten Grafikkarten-Hersteller erkannt, dass viele Nutzer gern einen leisen PC hätten. Entsprechend bauen und bewerben die Hersteller passiv gekühlte Grafikkarten ohne Lüfter in allen Leistungsklassen. Bei vielen Grafikkarten bringt das keine Probleme: Einsteiger- und Mittelklasse-Karten wie eine Geforce 7300, eine Geforce 7600 oder eine Radeon X1300 lassen sich problemlos ohne einen Lüfter auf der Grafikkarte betreiben (grundsätzlich ist aber auch hier eine ordentliche Gehäusebelüftung empfehlenswert). Problematisch wird es bei High-End-Karten. „Lautlose Spitzen-Grafik" ist mit den aktuellen Kühllösungen praktisch nicht möglich. Aktuelles Negativbeispiel auf dem Markt ist eine passiv gekühlte Geforce 7900 GT, bei der GPU-Temperaturen von über 120 Grad Celsius erreicht werden. Die bessere Lösung für Silentfans: Kaufen Sie sich eine normale Grafikkarte und rüsten Sie dann den Kühler um. Die Firma Zalman bietet aktuell hervorragende Luftkühlungslösungen (VF-700- und VF-900-Serie) für fast alle Grafikkarten-Modelle an, die kaum hörbar sind und trotzdem ordentlich kühlen.

„Mit 256 MByte Turbo-Cache*"

Sehen Sie das Sternchen an dieser Marketingaussage? Wenn Sie jetzt auf Ihrem Prospekt nach der Erklärung für dieses Sternchen suchen, finden Sie dort folgendes: „Die Grafikkarte greift je nach Bedarf auf den Hauptspeicher des PCs zurück." Heißt im Klartext: Die Karte selbst verfügt nur über sehr wenig Videospeicher – in der Regel nur 64 MByte. Benötigt die Grafikkarte mehr Speicher, wird auf den Hauptspeicher des PCs ausgewichen. Dadurch ist die Performance solcher Karten vergleichsweise schlecht, die Leistung reicht bestenfalls für anspruchslose Gelegenheitsspieler. Mit „Turbo-Cache" bezeichnet Nvidia seine Speicher-Technologie, das Ati-Gegenstück heißt „HyperMemory" – von Grafikkarten mit diesen Bezeichnungen sollten Spieler die Finger lassen.

„0 Sekunden Reaktionszeit"

Fast alle Monitorhersteller haben mittlerweile LCDs im Angebot mit angeblichen „0 Sekunden" Reaktionszeit – ein solcher Monitor dürfte also keine Schlieren bei einem Spiel zeigen und müsste ähnlich schnell wie ein Röhrenmonitor sein. Unsere Tests zeigen allerdings ein anderes Bild: Alle momentan verfügbaren LCD-Monitore weisen messbare Reaktionszeiten von 10 bis 20 Millisekunden auf. Keine Frage: Viele Geräte sind trotzdem voll spieletauglich, aber die versprochenen „0 Sekunden" erreicht kein Monitor. Der Grund für die Differenz zwischen Marketingaussage und Realität: Einige Hersteller beziehen Ihre Reaktionszeit-Angaben auf den Wechsel eines Pixels zwischen „Schwarz" und „Weiß". Praxisrelevant sind aber eher Wechsel zwischen unterschiedlichen Grauwerten – und diese dauern deutlich länger, da mit geringeren Spannungen gearbeitet wird. Weiteres Problem: Die ISO-Vorgabe zur Reaktionszeitenmessung ist praxisfremd. Selbst wenn die Hersteller den Grau-Grau-Wechsel angeben – der Wert liegt deutlich unter den in der Praxis erreichbaren Reaktionszeiten.

„Besseres Bild dank Crystal Brite"

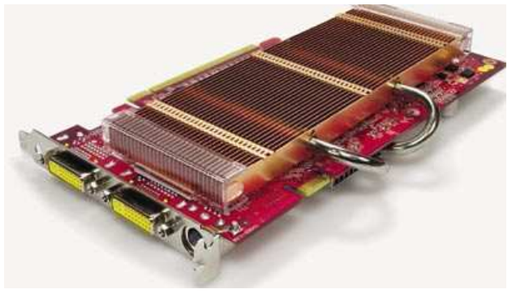
Viele Hersteller versuchen aktuell, ihre Monitore mit neuen Features an den Mann zu bringen. Ein Beispiel ist die so genannte Crystal-Brite-Technologie (die Technik heißt bei jedem Hersteller etwas anders). Dahinter versteckt sich wenig Spektakuläres: Die Monitorhersteller verwenden eine Abdeckfolie mit glasähnlichen Eigenschaften. Die Farben sollen dadurch besser zur Geltung kommen. Abgesehen davon, dass der Effekt von Betrachter zu Betrachter sehr unterschiedlich wahrgenommen wird, haben diese Folien allesamt ein Riesenproblem: Es kommt zu starken Spiegelungen, die unter Umständen sehr störend sind. Ähnliche Probleme gibt es auch bei einigen Laptop-Monitoren.

„Mit RoHS/WEEE-Zertifikat"

Seit kurzem kann man auf vielen Verpackungen Hinweise wie „RoHS-zertifiziert" lesen. Was versteckt sich dahinter? RoHS ist die Abkürzung für „Restriction of Hazardous Substances" – übersetzt heißt das „Beschränkung gefährlicher Substanzen". Dahinter steckt eine EU-Verordnung, die seit dem 1. Juli gültig ist. Sie verbietet den Einsatz von bestimmten gefährlichen Stoffen bei der Herstellung von elektronischen Geräten. Das Ganze ist also kein Feature, sondern eine gesetzliche Vorgabe. Gleiches gilt im Übrigen auch für „WEEE-Zertifikate" (WEEE steht für „Waste Electrical and Electronic Equipment"). Diese EU-Verordnung versucht den Elektroschrott zu reduzieren, Geräte müssen zu großen Teilen aus recycelbaren Komponenten bestehen. Diese Verordnung ist ebenfalls seit dem 1. Juli 2006 bindend.

Fazit: Wer sich beim Kauf nur von Revisionsnummer, Herstellerangaben und Zertifikaten leiten lässt, greift unter Umständen zum falschen Produkt. Gerade bei den Prozessoren und den Grafikkarten ist der Markt im Augenblick sehr unübersichtlich – hier sollten Sie vor einem Kauf unsere Marktübersichten und Einkaufsführer studieren. ■

Kay Beinroth



Kühlung: Passive Kühlsysteme (oben) sind auf High-End-Karten wenig sinnvoll. Ein Zalman-Kühler (unten) ist da die bessere Alternative.

Turbo-Cache: Solche Karten nutzen den Hauptspeicher und sind vergleichsweise langsam – auf den Verpackungen sucht man solche Hinweise vergebens.

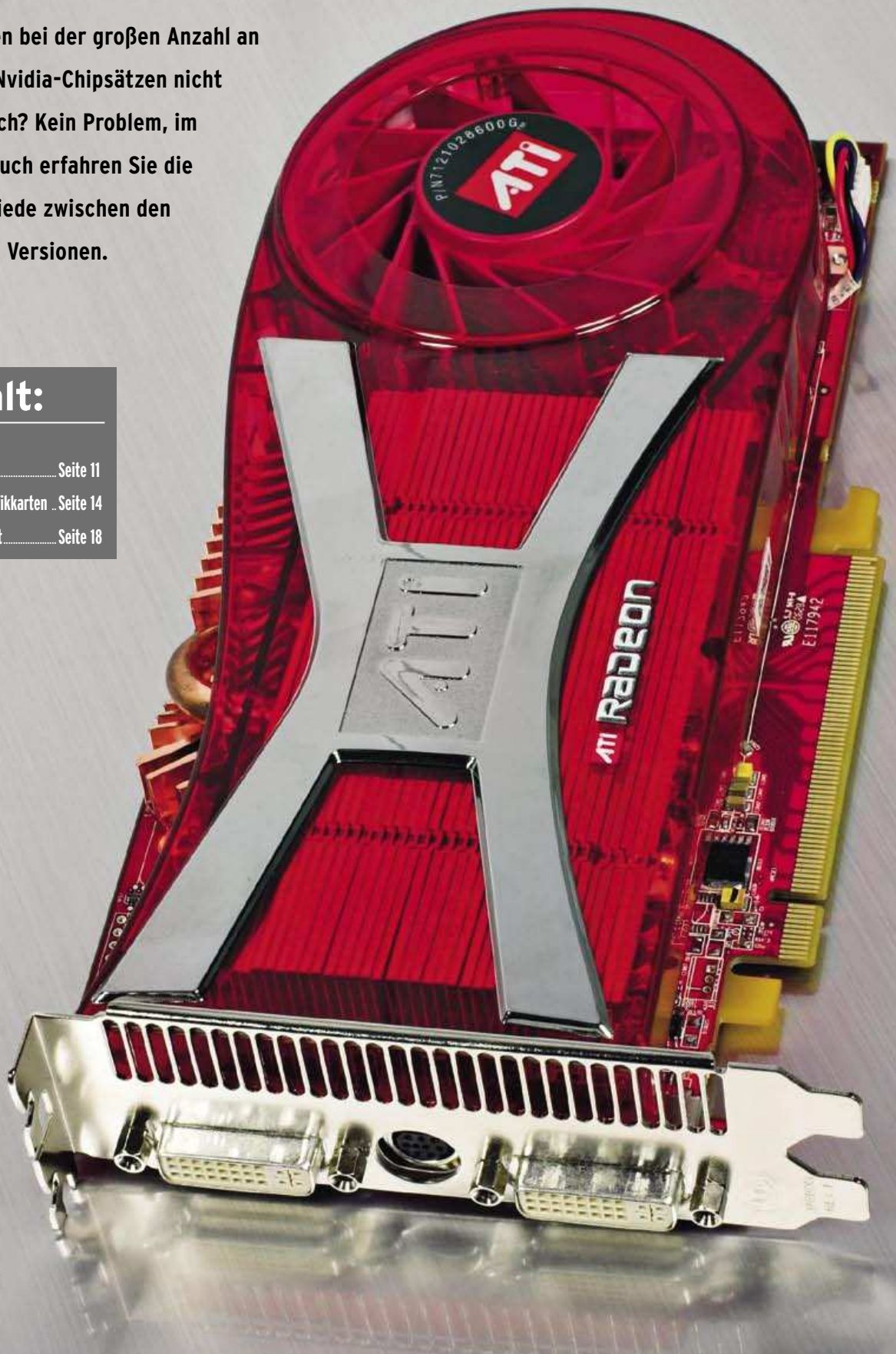
WEEE: Gerade Netzteilhersteller werben aktuell oft mit dem WEEE-Zertifikat, welches eigentlich kein vermarktbares Produktmerkmal darstellt.

SPECIAL: Grafikkarten

Sie blicken bei der großen Anzahl an Ati- und Nvidia-Chipsätzen nicht mehr durch? Kein Problem, im Testjahrbuch erfahren Sie die Unterschiede zwischen den einzelnen Versionen.

Inhalt:

Mittelklasse-Grafikkarten ..... Seite 11
High-End-Grafikkarten ..... Seite 14
AGP-Übersicht ..... Seite 18



NEUE MITTELKLASSE: Geforce und Radeon aufgefrischt

Im volumenträchtigen und daher hart umkämpften Bereich unter 300 Euro liefern sich Ati und Nvidia eine gnadenlose Preisschlacht. Mit insgesamt sieben neuen Modellen sollen die Herzen und vor allem die Geldbeutel der Kunden gewonnen werden.

>> Neue Geforce-Modelle

Nvidia macht mit der Geforce 7900 GS und der 7950 GT den Anfang. Entsprechende 3D-Karten von Boardpartnern haben wir in diesem Heft im Rahmen der Grafikkarten-Marktübersicht getestet. Die Karte ist identisch zur 7900 GT mit 450/660 MHz getaktet. Der G71 wird aber mit nur fünf Pixelprozessoren und sieben Vertex-Shadern ausgeliefert. Das ist jeweils eine Einheit weniger, als der 7900 GT zur Verfügung stehen. Mit unter 200 Euro, dem ursprünglichen Einstiegspreis der 7600 GT, will Nvidia die 7900 GS bereits bei Erscheinen dieses Heftes zum echten Kampfpreis anbieten.

Die 7950 GT ist ein Upgrade zur 7900 GT und kommt sowohl mit zeitgemäßen 512 MByte Videospeicher als auch mit 100 MHz mehr GPU-Takt auf den Markt. Der VRAM der seit Mitte September für rund 300 Euro erhältlichen Karte soll mit 700 MHz getaktet werden. Damit wird die Lücke zwischen 7900 GT und GTX etwa auf halbem Wege geschlossen. In Sachen Funktionseinheiten wird die Karte mit sechs Pixelprozessoren (48 Pixel-Shader-ALUs) und acht Vertex-Einheiten über die Vollausstattung des G71-Chips verfügen.

Beide Karten besitzen zwei Dual-Link-fähige DVI-Anschlüsse zur Ansteuerung extrem hochauflösender Displays. Während die 7950 GT standardmäßig die HDCP-Verschlüsselung unterstützen soll, ist dies bei der 7900 GS optional. Achten Sie hier besonders auf die Aussagen und Eigenschaften der Hersteller zu den jeweiligen Karten.

>> Geforce 7900 GTO von MSI

MSI-exklusiv ist die Geforce 7900 GTO. Dabei handelt es sich um eine Variante des Topmodells 7900 GTX – lediglich mit einer um 140 MHz geringeren Taktrate des Videospeichers (660 MHz) müssen Sie vorlieb nehmen. Ansonsten bekommen Sie alle Features des Topmodells, inklusive des sehr effizienten und leisen Kühlers, zum unschlagbaren Preis von 250 Euro. Die Karte bietet keine HDCP-Unterstützung und ist damit bei zukünftigen Multimedia-Anwendungen im Nachteil.

>> Runderneuerung bei Ati

Der kanadische GPU-Spezialist, der von AMD übernommen wird, wirft im Low-Cost-Bereich die umgelabelten X1300-XT- und X1650-Pro-Karten auf den Markt. Hierbei handelt es sich um bereits aus der X1600-Reihe bekannte RV530-GPUs. Diese verfügen über einen Pixel-Prozessor (mit zwölf Pixel-Shader-ALUs), vier Textureinheiten und fünf Vertex-Shader. Die Taktraten liegen bei 700/700 MHz für Chip und Speicher bei der X1650 Pro und bei vermutlich 575/650 MHz für die X1300 XT. Hier haben Atis Boardpartner allerdings etwas Spielraum für eigene Variationen.

Ebenfalls sehr interessant wird auch die Karte auf Basis des bis Redaktionsschluss nicht verfügbaren RV560. Dieser verdoppelt alle relevanten Funktionseinheiten des RV530 im Pixelbereich. Der 80-Nanometer-Chip wäre mit vermutlich 600/700 MHz rund doppelt so leistungsfähig wie die X1650 Pro – könnte daher also auch in einer Liga mit 7600 GT und vielleicht 7900 GS spielen. Eine offizielle Preisbestätigung für die X1650 XT, die diesen Chip tragen soll, gibt es noch nicht, er sollte aber um 150 Euro liegen.

Wichtige Fragen

Diese Punkte sollten Sie beim Kauf beachten!

Was für Vorteile bringt der neue 80-Nanometer-Fertigungsprozess bei den Ati-Karten?
Ati stellt die Chipsätze X1950 Pro, X1650 XT und zum Teil die X1650 Pro im 80-Nanometer-Prozess her. Aus einem Wafer lassen sich so mehr Chips herstellen und die Kosten reduzieren. Der Stromhunger der Karten wird dank 80 Nanometer auch reduziert. Demzufolge wird nicht so viel Abwärme erzeugt und eine weniger aufwendige Kühlung reicht aus. Mit etwas Glück bieten die neuen Chips auch ein weitaus besseres Overclocking-Potenzial.

Lohnt sich das Warten auf eine Direct3D-10-Grafikkarte?
Mit der Veröffentlichung von Windows Vista wird auch Direct3D 10 ein großes Thema. Vermutlich noch in diesem Jahr werden Ati und Nvidia entsprechende Grafikkarten anbieten. Wer nicht mit dem Gedanken spielt, auf Windows Vista umzusteigen, profitiert kaum von Direct3D-10-Karten, zumal es die neue API nicht für Windows XP geben wird. Bis viele Spiele erscheinen, die von Direct3D 10 Gebrauch machen, wird nach unserer Einschätzung noch über ein Jahr vergehen. Ähnlich schwer hatten es auch die ersten Shader-Modell-3-Karten (Geforce6-Serie) mit der Spieleunterstützung. Machen Sie also Ihren derzeitigen Grafikkarten-Kauf nicht von D3D10-Unterstützung abhängig und nehmen Sie die Marketing-Aussagen zum Launch der Produkte nicht zu ernst.

Radeon X1650 Pro: **Hier sind zwei Herstellerkarten von Gecube (Bild links) und Gigabyte zu sehen. Gigabyte verwendet eine passive Kühlkonstruktion.**

Für rund 200 Euro wird die X1950 Pro den Besitzer wechseln. Der hierauf verbaute RV570-Chip verfügt als erste Mittelklasse-GPU über ein 256 Bit breites Speicherinterface. Damit verdoppelt sich bei gleicher Taktrate die unter anderem für Anti-Aliasing wichtige Speicherbandbreite – beispielsweise im Vergleich zur 7600 GT.

Die X1950 Pro wird, Ati-nahen Quellen zufolge, ebenfalls mit 600/700 MHz takten. Der Chip verfügt jedoch über 36 Pixel-Shader-ALUs, die in drei Quad-Pipelines zusammengefasst sind. Passend dazu stehen zwölf Textureinheiten zur Verfügung und machen die 80-Nanometer-GPU zur perfekten, kostengünstigen Ablösung der X1900 GT. Dank der höheren Taktraten wird die X1950 Pro auch geringfügig leistungsfähiger ausfallen als die X1900 GT – vorausgesetzt, Ati hat beim RV570-Chip nicht unerwartet noch irgendwo kritische Transistoren eingespart.

Bereits verfügbar sind dagegen die neuen X1900-XT-Karten mit 256 MByte Speicherausstattung. Wie die Vergleiche der 512- und der 256-MByte-Version der X1800 bereits in vergangenen Ausgaben zeigten, sind bei GPUs dieser Leistungsklasse 512 MByte Videospeicher keineswegs verschwendet. Die Performance ist ausreichend, um die Karten auch über einen längeren Zeitraum im Einsatz zu haben und bereits jetzt bieten 512 MByte bei Spielen wie *Call of Duty 2*, *Oblivion* mit einigen Mods oder *Battlefield 2* flüssigeres Gameplay und höhere Fps-Raten. Das gilt besonders, wenn Sie in hohen Auflösungen und/oder mit aktivierter Kantenglättung spielen.

Crossfire: SLI-Style

Die neue Mittelklasse bei Ati, also Karten auf Basis des RV560 und RV570, wird über eine verbesserte Crossfire-Variante verfügen. Die bisher in separaten Chips auf speziellen Crossfire-Versionen realisierte Compositing-Engine, welche die Bildteile der beiden GPUs zusammensetzt, ist nun direkt im Chip integriert. Ähnlich wie Nvidias SLI wird daher auch Crossfire zukünftig ohne teure separate Masterkarten auskommen und zwei Karten aus einer Serie können dann intern per aufsteckbarer Brücke verbunden werden. Hiervon verspricht man sich einen schnelleren Datentransfer. Dieser kostet, wenn er nur über den PCI-Express-Anschluss stattfindet, bei jedem zu berechnenden Bild wertvolle Sekundenbruchteile. Mit steigender Auflösung – einem Einsatzgebiet von Multi-GPU-Lösungen – verstärkt sich dieser Effekt noch. Daher dürften auch die zukünftigen High-End-Chips von Ati, namentlich der Direct3D-10-Chip R600, über eine solche Crossfire-Lösung verfügen.

Fazit: Kopf-an-Kopf-Rennen

Die neue Einsteiger-Karte X1650 Pro von Ati hat es gegen die nur unwesentlich teurere Geforce 7600 GS schwer. In *Battlefield 2*, *Counter-Strike: Source* und *NfS: Most Wanted* liegt das Ati-Modell hinten und setzt sich nur in *Call of Duty 2* knapp an die Spitze. Atis X1950 Pro kostet 200 Euro und muss sich mit der genauso teuren 7900 GS messen lassen. Hier geht das 3D-Rennen unentschieden aus. Die Radeon X1950 Pro kann sich in *Call of Duty 2* um bis zu 17 Prozent und in *CS: Source* um bis zu vier Prozent von der 7900 GS absetzen. Das Bild wendet sich in *NfS: Most Wanted* (7900 GS: + 15 Prozent) und *Battlefield 2*, wobei die 7900 GS im 3D-Shooter nur in 1.024x768 ohne AA/AF vor der X1950 Pro liegt.

Interessant fällt das Duell bei der gehobenen Mittelklasse aus. Atis ehemalige High-End-Karte X1900 XT mit 512 MByte Speicher ist mittlerweile drastisch im Preis gefallen und wird wie die Geforce 7950 GT für ca. 300 Euro angeboten. Allerdings kann sich die Radeon-Karte nur in *Call of Duty 2* gegen Nvidias 3D-Beschleuniger behaupten. In *NfS: Most Wanted*, *CS: Source* und *Battlefield 2* liegt die 7950 GT um durchschnittlich vier Prozent vorne.

40 Euro lassen sich mit der X1900 XT mit nur 256 MByte Speicher sparen. Allerdings war es uns nicht möglich, mit dieser Karte Benchmarks durchzuführen, da uns Ati kein Sample zur Verfügung stellte und wir die Karte auch nicht simulieren konnten. Da eher Spiele in anspruchsvollen Settings von 512 MByte RAM profitieren, könnte diese Karte zu einem interessanten Preis-Tipp werden. ▶

Carsten Spille/Daniel Waadt

VERGLEICH Mittelklasse-Karten

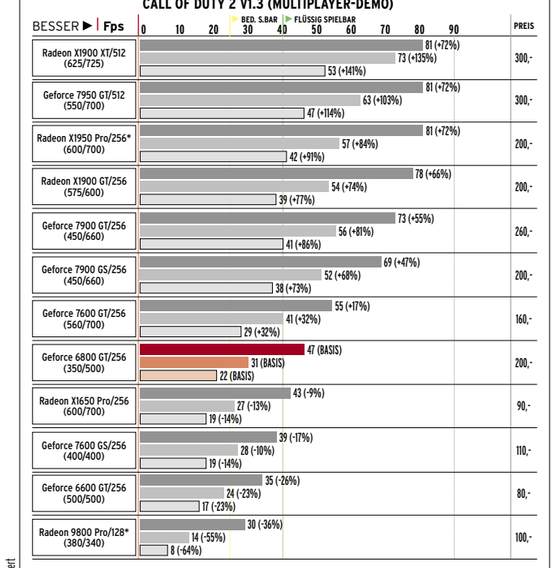
Grafikkarte	Geforce 7950 GT	Geforce 7900 GT	Geforce 7900 GS	Geforce 7600 GT	Radeon X1900 XT	Radeon X1950 Pro*	Radeon X1900 GT	Radeon X1650 XT*	Radeon X1650 Pro
Chip	G71	G71	G71	G73	R580	RV570XT	R580	RV560	RV530XT2
Fertigung (nm)/Transistoren (Mio.)	90/278	90/278	90/278	90/177	90/384	80/unbekannt	90/384	80/unbekannt	80/unbekannt
SPEZIFIKATIONEN									
Chip-/ Speichertakt (MHz)	550/700	450/660	450/660	560/700	625/725	600/700	575/600	600/700	600/700
PS-Version/PS-ALUs (MADD)	3.0/48	3.0/48	3.0/40	3.0/24	3.0/48	3.0/36	3.0/36	3.0/24	3.0/12
Vertex-Shader-Version/-Einheiten	3.0/8	3.0/8	3.0/7	3.0/5	3.0/8	3.0/8	3.0/8	3.0/5	3.0/5
Speicherausstattung (MByte)	512	256-512	256	256	256-512	512	256	256	256
Speichertyp	GDDR3	GDDR3	GDDR3	GDDR3	GDDR3	GDDR3	GDDR3	GDDR3	GDDR3
LEISTUNG									
Rechenleistung (GFLOP/s)	211,2	172,8	150,4	107,52	240	172,8	165,6	115,2	57,6
Textureinheiten/Texelfüllrate (MTex/s)	24/13.200	24/10.800	20/9.400	12/6.720	16/10.000	12/7.200	12/6.900	8/4.800	4/2.400
Speicherbandbreite (GByte/s)	44,8	42,2	42,2	22,4	46,4	44,8	38,4	44,8	44,8
FEATURES									
Transparenz-/Adaptive-FSAA	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Winkelabhängiges AF, abschaltbar	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Multi-Sampling, max.	4x	4x	4x	4x	6x	6x	6x	6x	6x
Anti-Aliasing, max.	8xS	8xS	8xS	8xS	6x	6x	6x	6x	6x
MSAA & HDR-Rendering	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

* Spezifikationen laut PCGH-Quellen aus dem Internet

Call of Duty 2 v1.2

- Die Radeon X1950 Pro, X1650 Pro und 9800 Pro haben wir simuliert.
- In Call of Duty 2 sind die Ati-Karten generell den Geforce-Karten überlegen.
- 6800 GT & X1950 Pro kosten 200 Euro, wobei die Ati-Karte schneller ist (+ 91%).

1.024x768, kein AA/AF
1.024x768, 4x AA/8:1 AF
1.280x1.024, 4x AA/8:1 AF



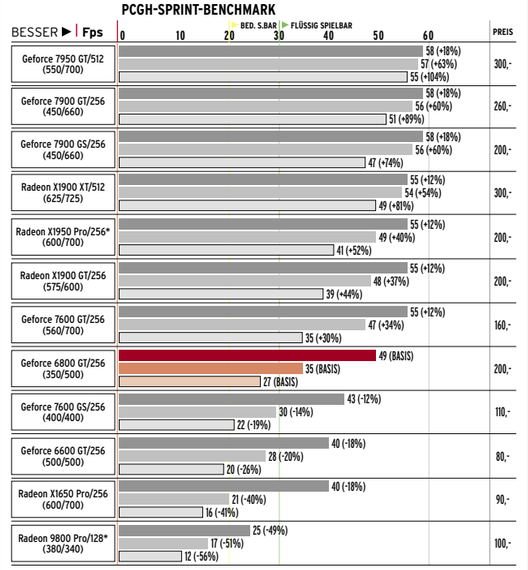
* Simuliert

Settings: Athlon 64 4000+, 2x 1.024 MByte RAM, Forceware 91.33, Forceware auf HQ, Catalyst 6.8, A.I. auf Standard

NfS: Most Wanted v1.3

- Die Geforce 7950 GT entspricht einer niedriger getakteten 7900 GTX
- Nvidias Geforce 7900 GS hängt die Radeon X1950 Pro um fünf bis 15 Prozent ab.
- Vor allem mit AA/AF liegt die X1650 Pro deutlich hinter der Geforce 7600 GS.

1.024x768, kein AA/AF
1.024x768, 4x AA/8:1 AF
1.280x1.024, 4x AA/8:1 AF



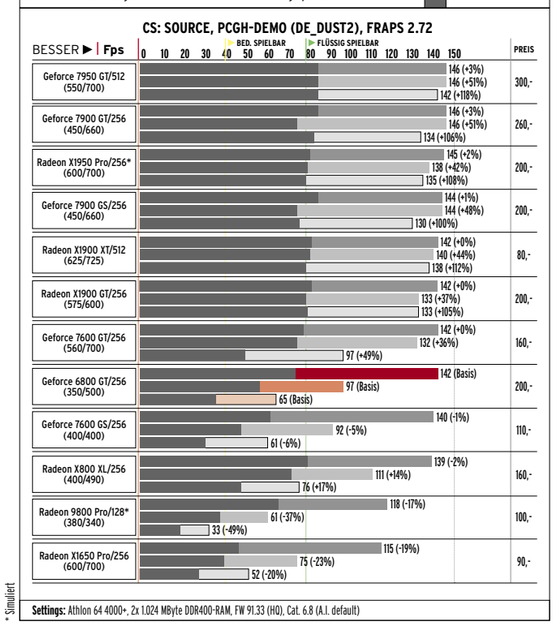
* Simuliert

Settings: Athlon 64 4000+, 2x 1.024 MByte RAM, Forceware 91.33, Forceware auf HQ, Catalyst 6.8, A.I. auf Standard

Counter-Strike: Source

- Alle Karten reichen für CS: Source mit 80 Fps in 1.024x768 aus.
- Die X1950 Pro haben wir mit einer übertakteten X1900 GT simuliert.
- Die hohe Auflösung bleibt erst mit der 7600 GT flüssig spielbar.

1.024x768, kein AA/AF
1.024x768, 4x FSAA, 8:1 AF
1.280x1.024, 4x FSAA, 8:1 AF
Minimum-Fps



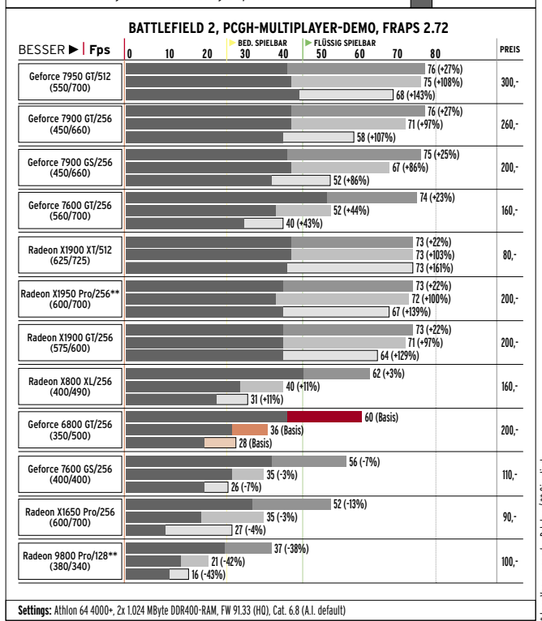
* Simuliert

Settings: Athlon 64 4000+, 2x 1.024 MByte DDR400-RAM, FW 91.33 (HQ), Cat. 6.8 (A.I. default)

Battlefield 2 v.1.1.2484.0*

- 7600 GS und X1650 Pro bieten nur eingeschränkt flüssige Spielbarkeit.
- Die X1950 Pro liegt im Groben auf dem Niveau der 7950 GT.
- Auch eine 7900 GS garantiert noch flüssiges Spielen.

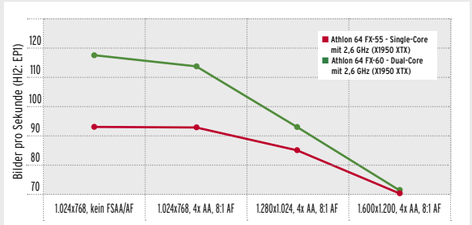
1.024x768, kein AA/AF
1.024x768, 4x FSAA, 8:1 AF
1.280x1.024, 4x FSAA, 8:1 AF
Minimum-Fps



* Kurz. Vers.nummer des Patches / ** Simuliert

Settings: Athlon 64 4000+, 2x 1.024 MByte DDR400-RAM, FW 91.33 (HQ), Cat. 6.8 (A.I. default)

Single- vs. Dual-Core: X1950 XTX



CPU: Half-Life 2 profitiert von Dual-Core-CPUs. FX-55 und FX-60 sind gleich getaktet, dank Dual-Core läuft das Spiel jedoch mit dem FX-60 um bis zu 27 Prozent schneller.

HIGH-END: Geforce 7950 GX2, Quad-SLI, Radeon X1950 XTX

Nvidia und Ati kämpfen nach wie vor unerbittlich um die Krone im High-End-Bereich. Ati setzt dabei mit der X1950 XTX auf weitere Verbesserungen seiner Single-GPU-Karten in Verbindung mit Crossfire. Nvidia hat mit der 7950 GX2 ein Single-Board in der Hinterhand, das nun sogar Quad-SLI beherrscht. PCGH hat für Sie das High-End-Sortiment beider Firmen verglichen.

>> Modellpflege X1950 XTX

Das neue High-End-Produkt von Ati hört auf den Namen X1950 XTX und ist mit Samsungs neuartigem GDDR4-Speicher ausgestattet. Dieser taktet dann auch gleich mit glatten 1.000 MHz und sorgt für eine Bandbreite von 64 Gigabyte pro Sekunde. Der Chip, welcher weiterhin als „R580" (ohne „+") läuft, wurde nur geringfügig überarbeitet und läuft mit derselben Taktrate wie die GPU der X1900 XT (650 MHz). Im Chip haben Atis Ingenieure einen Bug behoben, welcher verhinderte, dass der Speicher verlässlich mit Frequenzen über 900 MHz angesteuert werden kann. Dies wäre tödlich für den geplanten GDDR4-RAM gewesen. Ebenfalls neu ist die HDCP-Unterstützung zur Wiedergabe von geschütztem HD-Video.

Die auffälligste Veränderung ist jedoch der neue Kühler. Dieser verfügt über einen mächtigen, 75 mm durchmessenden Lüfter. Zum Vergleich: Der Lüfter der X1900 XTX besitzt einen 10 mm kleineren Durchmesser. Im normalen Windows-Betrieb bleibt der Lüfter mit 0,9 Sone unauffällig leise. Die Geräuschentwicklung steigt unter Last jedoch sogar noch über das Niveau einer X1900 XTX und erreicht laute 4,3 Sone. Nervig ist das ungleichmäßig an- und abschwellende Lüftergeräusch. Im Gegensatz zum Vorgängermodell bleibt der Chip dabei jedoch mit 84 Grad Celsius etwas kühler. Die Leistungsaufnahme liegt mit 317 Watt unter Last noch deutlich höher als bei der X1900 XTX. Diese erreicht, je nach Hersteller, zwischen 280 und 290 Watt in unseren Tests. Übertakten lässt sich die Karte per Overdrive-Funktion auf 682/1.080 MHz, ohne dass Bildfehler auftreten.

Alle anderen Features der X1900-Reihe wie zum Beispiel Avivo und zwei Dual-Link-fähige DVI-Anschlüsse sind nach wie vor mit an Bord der X1950 XTX. Die ebenfalls erhältliche Crossfire-Edition der Karte muss aus Platzgründen auf den VIVO-Anschluss verzichten. Im Gegensatz zur X1900-Reihe läuft das Crossfire-Modell (zu erkennen an dem HD-Connector anstelle eines der DVI-Anschlüsse auf der Slotblende) mit der vollen Taktrate der XTX-Version von 650/1.000 MHz.

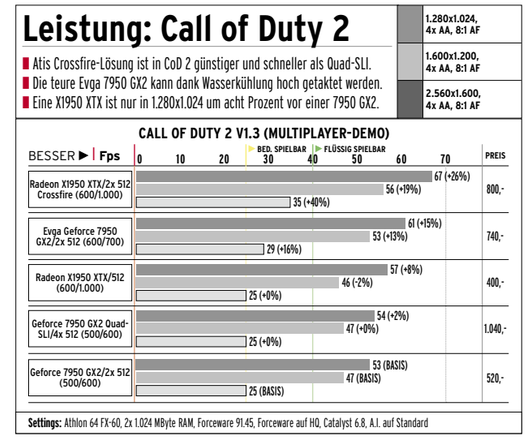
>> GDDR4-Premiere

Da Ati federführend bei der Umsetzung des JEDEC-Standards für GDDR4 war, verwundert es wenig, dass das neue RAM seine Premiere auf einer Ati-Karte feiert. Eine gesenkte Betriebsspannung und niedrigere Widerstände der Transistoren sollen für eine Reduzierung der Leistungsaufnahme gegenüber GDDR3 bei gleicher Taktfrequenz sorgen.

Neu ist auch die so genannte „Data Bus Inversion" (DBI). Da während der internen Übertragung von Daten nur logische Nullen Energie kosten, wird bei jedem der vier 8-Bit-Pakete eines 32 Bit breiten Bursts kontrolliert, ob mehr als die Hälfte den Wert Null hat. Ist das der Fall, wird das komplette Paket invertiert und ein DBI-Flag gesetzt. Im Empfänger wird das Flag ausgewertet und die Daten nö- ▶

Leistung: Call of Duty 2

- Atis Crossfire-Lösung ist in CoD 2 günstiger und schneller als Quad-SLI.
- Die teure Evga 7950 GX2 kann dank Wasserkühlung hoch getaktet werden.
- Eine X1950 XTX ist nur in 1.280x1.024 um acht Prozent vor einer 7950 GX2.



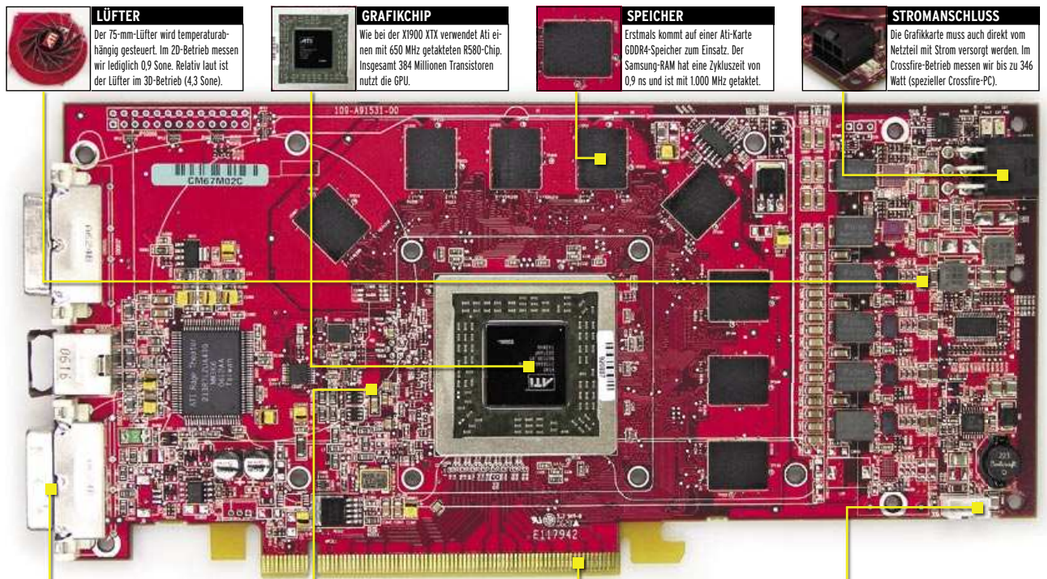
Settings: Athlon 64 FX-60, 2x 1.024 MByte RAM, Forceware 91.45, Forceware auf HQ, Catalyst 6.8, A.I. auf Standard

BENCHMARK Prey-Demo

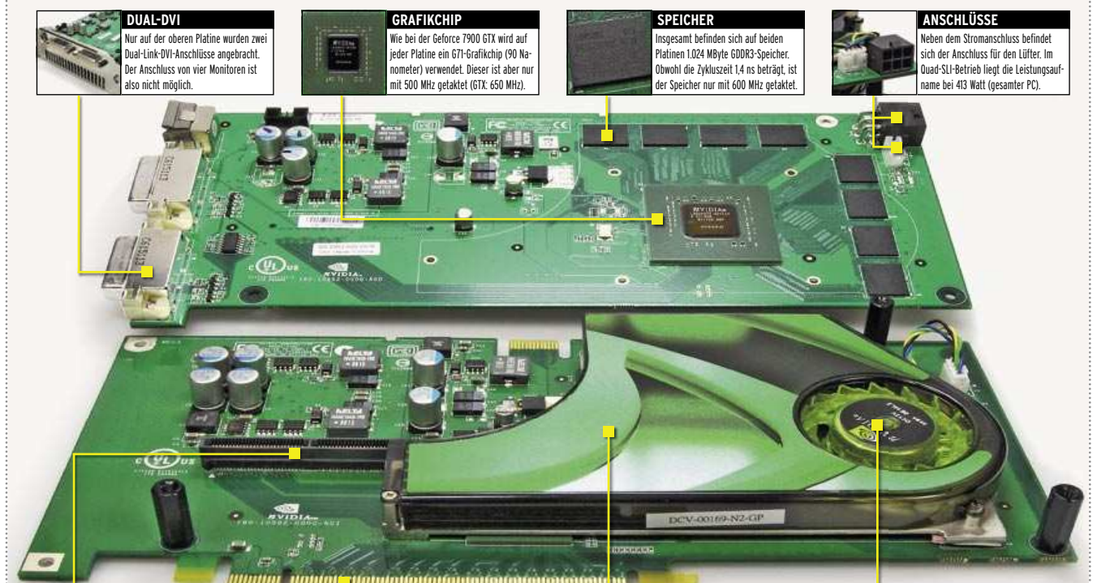
	1.024x768, kein FSAA/AF	1.024x768, 4x AA, 8:1 AF	1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF	1.600x1.200, 4x AA, 8:1 AF
Evga Geforce 7950 GX2/2x 512 (600/700)	112 Fps	108 Fps	93 Fps	77 Fps
Radeon X1950 XTX/512 (600/1.000)	110 Fps	94 Fps	73 Fps	58 Fps
Geforce 7950 GX2/2x 512 (500/600)	108 Fps	99 Fps	84 Fps	65 Fps
Geforce 7950 GX2 Quad-SLI/4x 512 (500/600)	105 Fps	100 Fps	98 Fps	95 Fps
Rad. X1950 XTX/2x 512 Crossfire (600/1.000)	98 Fps	95 Fps	95 Fps	92 Fps

Settings: Athlon 64 FX-60, 2 x 1.024 MByte RAM · Forceware 91.45, Catalyst 6.8

ÜBERBLICK Referenzboard mit Radeon X1950 XTX



ÜBERBLICK Referenzboard mit Geforce 7950 GX2



Massives Kupfer: Atis neuer Heatpipe-Kühler für die X1950 XTX/CF-Edition lässt den Kühlblock der X1900-Karten im Vergleich zwergenhaft wirken.

Radialprinzip: Alter und neuer Lüfter arbeiten nach demselben Prinzip. Der neue (links) saugt die Kühlluft aber über die axiale Öffnung der Abdeckung an.

tigenfalls wieder umgewandelt. So überträgt man im Chip effektiv weniger Nullen und spart Energie. Außerdem greift man zum gleichen Trick, mit dem man schon die Geschwindigkeit von DDR2-RAM gegenüber DDR1 erhöhte: unterschiedliche Taktdomänen. Der Kern läuft intern mit nur einem Viertel der angegebenen Taktrate, überträgt aber pro Burst acht statt vorher vier Bits. Lediglich die I/O-Buffer laufen mit der echten, angegebenen Taktfrequenz.

>> Geforce 7950 GX2

Gegen Atis beschleunigtes Top-Modell tritt die Geforce 7950 GX2 an. Die Karte bietet SLI auf einem einzelnen Steckplatz. Die von kleinen Radiallüftern (45 mm, max. 3,2 Sone im Test) gekühlten G71-GPUs laufen mit 500 MHz Chiptakt und verfügen ab Werk über 512 MByte GDDR3-Speicher mit 600 MHz. Nvidia bietet unter WEBCODE 244K eine Mainboard-Kompatiblitäts-Liste für die 7950 GX2. Neben einer im Idealfall fast verdoppelten Leistung gibt es allerdings auch Stolperfallen mit einem solchen Setup. Nicht alle Spiele skalieren so gut mit SLI, dass Sie mit 80 bis 100 Prozent Leistungszuwachs rechnen können – realistischer sind eher 50 bis 75 Prozent. In Fällen, die überhaupt nicht gut mit SLI skalieren, sind Sie mit einer leiseren und höher taktenden Geforce 7900 GTX sogar besser bedient.

Für besonders leistungshungrige Gamer bietet Evga eine mit 600/700 MHz getaktete Wakü-Version der 7950 GX2 mit dem Namen „Black Pearl" an. Diese ist in *Call of Duty 2* um 13 bis 16 Prozent schneller als das Standardmodell. Wollen Sie zwei solcher Karten zum Quad-SLI kombinieren, brauchen Sie viel Platz: Auch die untere Karte im sekundären PEG-Steckplatz benötigt zwei freie Slots. Selbst dann liegt sie fast am Gehäuseboden auf.

>> Fps-Leistung

Die neue Radeon X1950 XTX kann sich gegenüber der eigenen Vorgängerin nur unwesentlich absetzen. Rund 7,5 Prozent beträgt der Vorsprung im Benchmark der *Prey*-Demo. Dieser wird allerdings erst bei hohen Auflösungen mit aktiviertem 4x FSAA und 8:1 anisotroper Filterung erreicht. Hier sollten neue Treiber noch etwas Potenzial, besonders zur Optimierung der Rohleistung, besitzen. *CoD 2* sieht die X1950 XTX dagegen zwischen fünf (1.280x1.024, 4x FSAA, 8:1 AF) und 9 Prozent (2.560x1.600, 4x FSAA, 8:1 AF) vor der X1900 XTX. Im Vergleich zur Geforce 7900 GTX sieht es für die Radeon besser aus. Zwischen 17 und 21 Prozent Vorsprung errechnet sich die Karte in der *Prey*-Demo. Bei *CoD 2* sind es, je nach Auflösung, zwischen 14 und 21 Prozent Abstand, mit der die X1950 XTX die Geforce 7900 GTX hinter sich lässt.

Gegenüber einer teureren 7950 GX2 muss die Radeon allerdings Federn lassen: In *CoD 2* ist sie nur in 1.280x1.024 mit 4x FSAA und 8:1 AF noch 13 Prozent schneller. In *Prey* zieht die Nvidia-Karte dagegen mit 25 respektive 31 Prozent Vorsprung (1.280 und 1.600, 4x AA/8:1 AF) davon.

>> Crossfire gegen Quad-SLI

Seit der Beta-Forceware 91.37 ist der Betrieb zweier solcher Karten im Quad-SLI-Modus möglich. Hierbei potenzieren sich die oben angeführten Probleme noch. Auch zunehmender „Mouse-Lag" kann Profi-Zocker stören. Dieser tritt durch das parallele Arbeiten an bis zu vier Bildern auf. Währenddessen können Sie durch eine neue Tastatur- oder Mauseingabe keinen Einfluss auf die Bewegung nehmen. Unabhängig davon überzeugt auch das Quad-SLI-Gespann in Sachen Bildwiederholrate nicht immer. Mit bis zu 40 Prozent Vorsprung lässt ein Crossfire-Gespann aus zwei X1950 XTX das Quad-SLI-Setup in *CoD 2* hinter sich. In der *Prey*-Demo hingegen kann Quad-SLI punkten und mit drei bis fünf Prozent knapp am X1950-Crossfire vorbeiziehen.

>> Fazit: High-End

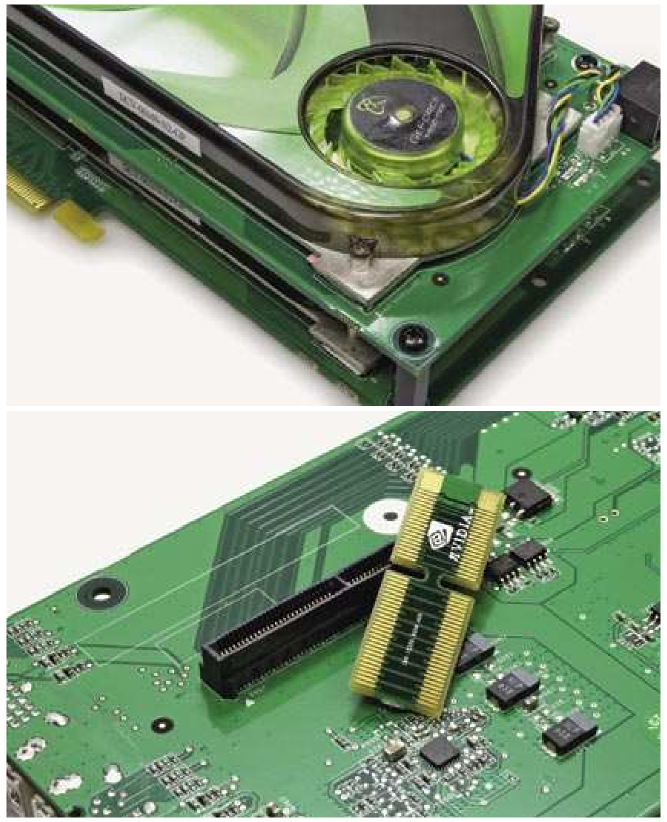
Gegen Atis X1950 XTX kann sich Nvidia nur mit der Doppel-GPU-Karte 7950 GX2 erwehren. Das Duell Crossfire gegen Quad-SLI geht unentschieden aus. Quad-SLI ist potenziell zwar schneller – das aber nur, wenn Treiber und Spiel mitmachen. Die Ati-Produkte sind preislich attraktiver und bieten mit kombiniertem HDR und MSAA die Option auf eine höhere Bildqualität. ■

DANIEL WAADT/CARSTEN SPILLE

VERGLEICH High-End-Karten

Grafikkarte	Geforce 7950 GX2	Radeon X1950 XTX & CF-Edition	Radeon X1900 X1900 XTX	Geforce 7900 GTX	Radeon X1900 XT	Geforce 7900 GT	Radeon X1900 GT	Geforce 7800 GTX	Radeon X1800 XT	Radeon X1800 XL
Chip	2xG71	R580	R580	G71	R580	G71	R580	G70	R520	R520
Fertigung (nm)/Transistoren (Mio.)	90/2x278	90/384	90/384	90/278	90/384	90/278	90/384	110/302	90/321	90/321
SPEZIFIKATIONEN										
Chip-/ Speichertakt (MHz)	500/600	650/1.000	650/775	650/800	625/725	450/660	575/600	430/600	625/750	500/495
PS-Version/PS-ALUs (MADD)	3.0/2x48	3.0/48	3.0/48	3.0/48	3.0/48	3.0/48	3.0/36	3.0/48	3.0/16	3.0/16
Vertex-Shader-Version/-Einheiten	3.0/2x8	3.0/8	3.0/8	3.0/8	3.0/8	3.0/8	3.0/8	3.0/8	3.0/8	3.0/8
Speicherausstattung (typisch, MByte)	2x512	512	512	512	512	256-512	256	256	256-512	256
Speichertyp	GDDR3	GDDR4	GDDR3	GDDR3	GDDR3	GDDR3	GDDR3	GDDR3	GDDR3	GDDR3
LEISTUNG										
Rechenleistung (GFLOP/s)	384	249,6	249,6	249,6	240	172,8	165,6	165,12	80	64
Textureinheiten/Texelfüllrate (MTex/s)	2x24/24.000	16/10.400	16/10.400	24/15.600	16/10.000	24/10.800	12/6.900	24/10.320	16/10.000	16/8.000
Speicherbandbreite (GByte/s)	2x38,4	64	49,6	51,2	46,4	42,2	38,4	38,4	48	32
FEATURES										
Transparenz-/Adaptive-FSAA	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Winkelabhängiges AF, abschaltbar	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Ja
Multi-Sampling, max.	4x	6x	6x	4x	6x	4x	6x	4x	6x	6x
Anti-Aliasing, max.	8xS	6x	6x	8xS	6x	8xS	6x	8xS	6x	6x
MSAA & HDR-Rendering	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Ja

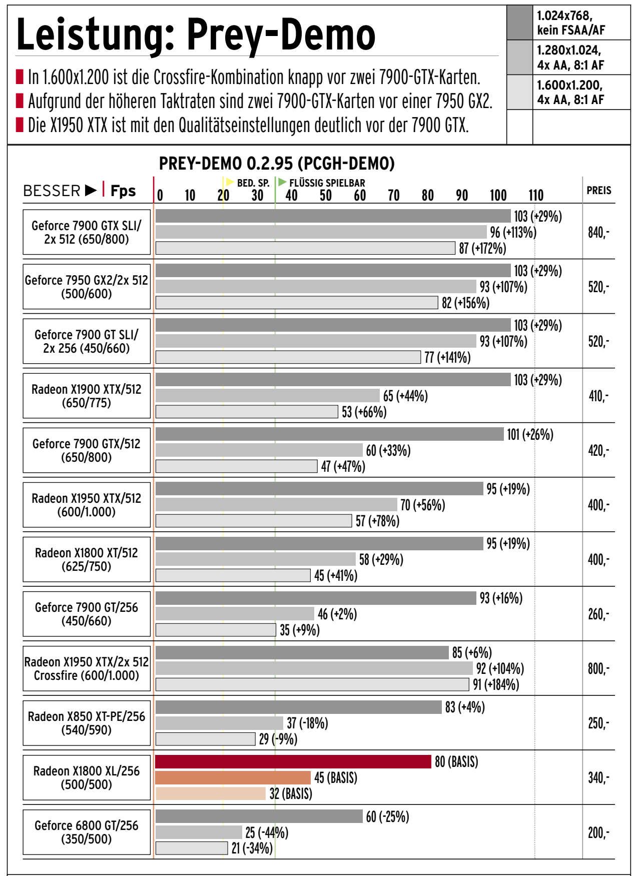
*ab Treiberversion 6.5



Geforce 7950 GX2: Auf jeder Platine befindet sich ein eigener Kühler. Beide Platinen werden mit einer SLI-Brücke verbunden (siehe Bild unten).

Leistung: Prey-Demo

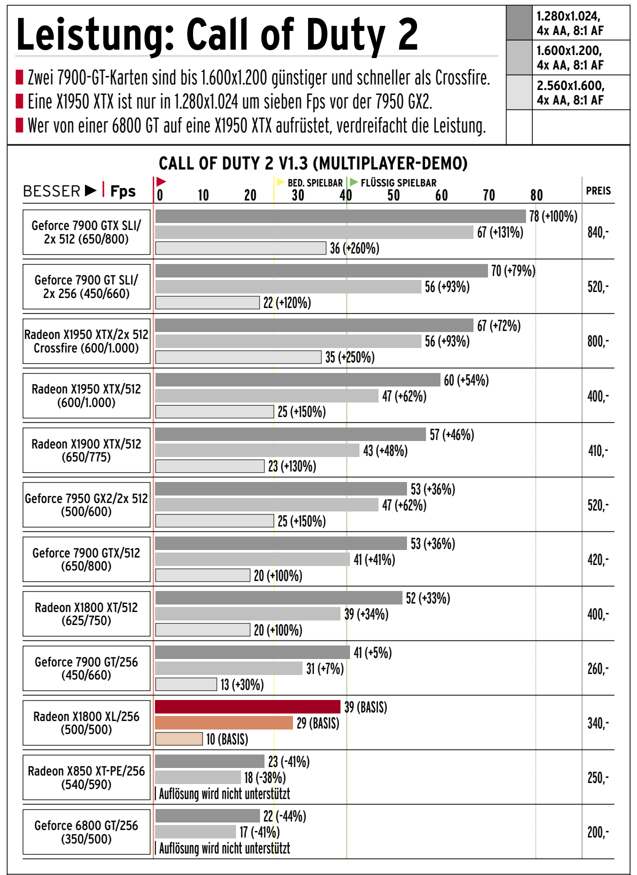
- In 1.600x1.200 ist die Crossfire-Kombination knapp vor zwei 7900-GTX-Karten.
- Aufgrund der höheren Taktraten sind zwei 7900-GTX-Karten vor einer 7950 GX2.
- Die X1950 XTX ist mit den Qualitätseinstellungen deutlich vor der 7900 GTX.



Settings: Athlon 64 FX-55, 2x 1.024 MByte RAM, Forceware 91.45/91.33, Forceware auf HQ, Catalyst 6.8, A.I. auf Standard

Leistung: Call of Duty 2

- Zwei 7900-GT-Karten sind bis 1.600x1.200 günstiger und schneller als Crossfire.
- Eine X1950 XTX ist nur in 1.280x1.024 um sieben Fps vor der 7950 GX2.
- Wer von einer 6800 GT auf eine X1950 XTX aufrüstet, verdreifacht die Leistung.



Settings: Athlon 64 FX-55, 2x 1.024 MByte RAM, Forceware 91.45/91.33, Forceware auf HQ, Catalyst 6.8, A.I. auf Standard

TEST: Grafikkarten

Die Top-50-Grafikkarten des Jahres

Das Testjahrbuch verschafft Ihnen einen guten Überblick über die vielen verschiedenen Herstellerkarten. Insgesamt finden Sie im Test 40 PCI-Express- und 10 AGP-Grafikkarten.

Wenn Sie Ihrem PC zu Weihnachten etwas Gutes tun wollen, lohnt sich fast immer der Griff zu einer neuen Grafikkarte. Damit Sie bei der Produktvielfalt nicht den Überblick verlieren, haben wir 50 neue 3D-Karten getestet.

>> Lohnt sich das Warten auf eine Direct3D-10-Grafikkarte?

Machen Sie Ihren derzeitigen Grafikkarten-Kauf nicht von der Verfügbarkeit von Direct3D-10-Karten abhängig. Marketingversprechen zum Launch entsprechender Karten sind mit Vorsicht zu genießen, da die Spiele-Unterstützung auf sich warten lässt. Ähnlich war die Situation bei den ersten Shader-Modell-3-Grafikkarten (Geforce6). Bereits damals mussten Geforce6-Besitzer über ein Jahr warten, bis eine Handvoll SM3-Titel verfügbar waren.

>> AGP oder PCI-Express?

Aktuell sind High-End-Karten von Ati und Nvidia nur für PCI-Express verfügbar, obwohl per Brückenchip theoretisch auch X1950-XTX-Karten für AGP möglich wären. Wenn Sie also aktuelle PC-Titel flüssig spielen möchten, kommen Sie um PCI-Express kaum herum. Schnelle AGP-Karten wie die Gainward Bliss 7800 GS+ kosten dagegen vergleichsweise viel.

>> 256- oder 512-MByte-Version?

Während 256 MByte Speicher bei einer Grafikkarte heute ein Muss sind, lohnen sich 512 MByte bei aktuellen Titeln noch kaum. Nur mit extremen Settings (1.600x1.200, 6x AA, 16:1 AF) gibt es beispielsweise in *F.E.A.R.* oder *Far Cry (dt.)* mit einer 512-MByte-Karte einen Leistungszuwachs von bis zu 17 Prozent. ■

Daniel Waadt

EMPFEHLUNGEN DER REDAKTION

Gainward Bliss 7800 GS+ (AGP)

Gainward verkauft mit der Bliss 7800 GS+ die derzeit schnellste AGP-Grafikkarte.

Die Gainward-Karte verfügt über einen kompletten 7900-GT-Chip mit 48 Pixel-Shader-ALUs und 450 MHz Taktfrequenz. Ihre 512 MByte Videospeicher sind mit 625 MHz getaktet. Der 0,9 Sone leise, aber ungeregelte Kühler von Arctic Cooling befördert die warme Abluft aus dem Gehäuse und hält die GPU unter Last auf 72 Grad Celsius. Übertakten lässt sich unser Testmuster auf 560/760 MHz. Fazit: Zocker, die ihren AGP-Rechner bis ans Limit treiben wollen, müssen bei der Gainward Bliss 7800 GS+ zuschlagen. *(dw)*

GESAMTNOTE: 2,01
Preis: ca. € 300,- **Preis-Leistung:** Befriedigend

Leadtek Winfast PX7950 GT TDH (PCI-E)

Trotz Standardtakt setzt sich die 7950 GT aufgrund der leisen Kühlung vor die Konkurrenz.

Der bereits von der 7900 GT bekannte Leadtek-Kühler findet auch auf der 7950 GT Verwendung und ist für die gute Endnote verantwortlich. Selbst unter 3D-Anwendungen steigt der Lärmpegel nie auf über 0,5 Sone an. Die Temperatur ist dennoch niedriger als mit dem Nvidia-Referenzkühler. Die Speicherausstattung fällt mit 512 MByte üppig aus. Mit OC-Tools lässt sich unser Muster auf 630/840 MHz übertakten. Fazit: Mit einem Preis von etwa 260 Euro ist die Leadtek-Karte die günstigste und gleichzeitig leiseste 7950 GT im Testfeld. *(dw)*

GESAMTNOTE: 1,69
Preis: ca. € 260,- **Preis-Leistung:** Sehr gut

INTERVIEW Nvidia & MSI

Name: Jens Neuschäfer
Firma: Nvidia
Funktion: Product PR Manager CE/EE

Name: Dirk Neuneier
Firma: MSI
Funktion: Marketing Manager

PCGH: Wie seht ihr die Nachfrage nach AGP-Karten momentan?
Jens Neuschäfer: Die Nachfrage nach AGP-Karten zum Aufrüsten ist immer noch gegeben und unsere Partner erstellen auch noch AGP-Designs.

Dirk Neuneier: Je nach Vertriebsweg und Markt gibt es einige feine Unterschiede. Im Retail-Markt ist die Nachfrage bis zu einem Straßenpreis von 200 Euro weiterhin stark. Im High-End-Bereich ist die Nachfrage nach AGP-Karten jedoch stark zurückgegangen. Im Komponentengeschäft ist die Nachfrage nur noch bei Kunden gegeben, die in ein bestehendes System eine AGP-Karte preisgünstig einsetzen wollen. Hier wird ersichtlich, dass in alte Systeme weniger Geld investiert wird. Viele End-User suchen sich ein neues System auf Basis neuer AMD-CPUs aus oder denken über den Einsatz neuer Dual-Core-CPUs mit Conroe-Core nach. Beide CPUs setzen auf Mainboards mit PCI-Express-Steckplätzen.

Für Systemintegratoren mit dem Ziel, preisgünstige Systeme zwischen 189 und 399 Euro anzubieten, werden teilweise Boards mit AGP-Steckplatz und einer Onboard-VGA-Karte eingesetzt.

PCGH: Wie läuft der Prozess für das Design einer AGP-Karte ab?
Jens Neuschäfer: Nvidia stellt den Partnern ein Referenzdesign mit Layout-Dateien zur Verfügung. Auf diesem Design aufbauend, können die Partner dann eigene Grafikkarten entwickeln und produzieren.

PCGH: Inwieweit sind die Grafikchip-Hersteller dabei involviert?
Jens Neuschäfer: Nvidia gibt seinen Partnern das Referenzdesign und liefert zur GPU auch den HSI-Chip.

PCGH: Lassen sich alte Layouts weiterverwenden?
Jens Neuschäfer: Das 6600-Layout konnte sehr einfach zu dem 7600-Layout aktualisiert werden, da beide GPUs Pin-kompatibel waren. Bei anderen GPUs muss ein eigenes Design erstellt werden.

PCGH: Wie hoch muss in etwa die erwartete Stückzahl sein, damit sich ein Board-Layout rentiert?
Jens Neuschäfer: Unsere Partner entscheiden, wann eine AGP-Grafikkarte Sinn macht und in welchem Bereich sie angesiedelt sein soll. Es werden aber immer mehrere Tausend Karten benötigt, um eine Produktion rentabel zu machen.

AGP: Schnittstelle lebt weiter und macht PCI-E Konkurrenz

Bereits im März 2006 hat Nvidia den Geforce 7600 GS und Geforce 7600 GT für PCI-Express vorgestellt. Ein halbes Jahr später haben nun die ersten Board-Partner wie Leadtek, MSI, Gainward und Club 3D endlich auch eine AGP-Version im Portfolio. Wir werfen noch mal einen Blick auf den AGP-Markt und die derzeit erhältlichen Chipmodelle.

>> Geforce 7600 AGP

Dank dem HSI-Brückenchip sind die Board-Partner von Nvidia in der Lage, für PCI-Express entwickelte Grafikchips auch auf einer AGP-Platine zum Laufen zu bringen. Dieser Brückenchip wird unter dem Grafikprozessor auf der Platine untergebracht und benötigt eine passive Kühlung. Hersteller wie Gainward montieren einen großen Kühler, der gleichzeitig GPU und Brückenchip abdeckt. Problematisch ist diese Lösung nur, wenn Sie sich dazu entscheiden sollten, einen neuen Kühler zu montieren. Sie benötigen dann neben dem normalen VGA-Kühler einen kleinen Brückenchip-Kühler. Zalman bietet beispielsweise mit dem ZM-VHS1 ein passendes Modell an, das für rund vier Euro angeboten wird.

Der 7600-GT-Chip auf AGP-Karten ist wie bei den PCI-Express-Modellen mit 560 MHz getaktet und auch der Speichertakt entspricht mit 700 MHz dem Standard. Ähnlich sieht es bei 7600-GS-Karten aus, die auch in AGP-Bauform mit 400/400 MHz getaktet werden. 7600 GT und 7600 GS verfügen beide über 24 Pixel-Shader-ALUs und fünf Vertex-Shader-Einheiten. Die Speicheranbindung erfolgt bei beiden Modellen mit 128 Bit. Da der Strombedarf über die AGP-Schnittstelle allein nicht abgedeckt werden kann, befindet sich sowohl auf 7600-GT- als auch auf 7600-GS-Karten ein Stromanschluss.

>> Geforce 7800 GS AGP

Bereits im Februar 2006 hat Nvidia die Geforce 7800 GS für die AGP-Schnittstelle vorgestellt. An die Leistung einer 7800 GT (400/500 MHz) kommt die mit 375/600 MHz getaktete 7800 GS aber nicht heran. Grund: Die 7800 GS verfügt nur über 32 Pixel-Shader-ALUs und sechs Vertex-Shader-Einheiten (7800 GT: 40/7).

Aufgrund der niedrigeren Shaderleistung ist die 7800 GS sogar in vielen Benchmarks der 7600 GT unterlegen. Und das, obwohl die 7600 GT nur über 24 Pixel-Shader-ALUs und fünf Vertex-Shader-Einheiten verfügt.

>> Ati und der AGP-Markt

Neue AGP-Karten mit Ati-Chip wurden zuletzt Ende 2005 vorgestellt. Die X1600 Pro ist neben der X1300 die einzige PS-3.0-Karte von Ati. Hinsichtlich der Performance ist die bereits Ende 2004 vorgestellte Radeon X850 XT-PE nach wie vor die schnellste AGP-Karte von Ati. ■

Daniel Waadt

VERGLEICH AGP-Karten

	Radeon 9800 Pro	Radeon X850 XT	HIS X1600 Pro	Geforce 6600 GT	Geforce 6800 GT	Geforce 7600 GS	Geforce 7600 GT	Geforce 7800 GS	Gainward 7800 GS+
Codename/Preis (in Euro)	R350/ca. 100,-	R481/ca. 180,-	RV530/ca. 110,-	NV43/ca. 120,-	NV40/ca. 250,-	G73/ca. 110,-	G73/ca. 180,-	G70/ca. 240,-	G71/ca. 320,-
Fertigung (nm)/Transistoren (Mio.)	150/110	130/160	90/157	110/146	130/222	90/177	90/177	110/302	90/278
Chip-/ Speichertakt (MHz)	380/340	520/540	500/400	500/450	350/500	400/400	560/700	375/600	450/660
PS-Version/PS-ALUs (MADD)	2.0/8	2.B/16	3.0/12	3.0/8	3.0/16	3.0/24	3.0/24	3.0/32	3.0/48
Rechenleistung (GFLOP/s)	24,32	66,56	48	32	44,8	76,8	107,52	96	172,8
Textureinheiten/Texelfüllrate (MTex/s)	8/3.040	16/8.320	4/2.000	8/4.000	16/5.600	12/4.800	12/6.720	16/6.000	24/10.800
Vertex-Shader-Version/-Einheiten	2.0/4	2.0/6	3.0/5	3.0/3	3.0/6	3.0/5	3.0/5	3.0/6	3.0/8
Speicherbandbreite (GByte/s)	21,76	34,5	12,8	14,4	32	12,8	22,4	38,4	40
Speicherausstattung (MByte, Art)	128-256, DDR1/2	256, GDDR3	256-512, DDR2	128-256, GDDR3	256, GDDR3	256-512, DDR2	256, GDDR3	256, GDDR3	512, GDDR3

PCI-E-KARTEN	EN7950GX2	PX7900 GTX TDH Extreme	NX7900GTX-T2D512E	Radeon X1900 XTX
Hersteller/Webseite	Asus (www.asuscom.de)	Leadtek (www.leadtek.de)	MSI (www.msi-computer.de)	Sapphire (www.sapphiretech.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 510,-/Ausreichend	Ca. € 410,-/Ausreichend	Ca. € 440,-/Ausreichend	Ca. € 430,-/Ausreichend
Grafikchip; Codename	Geforce 7950 GX2; G71	Geforce 7900 GTX; G71	Geforce 7900 GTX; G71	Radeon X1900 XTX; R580
Pixel-Shader-ALUs/Vertex-Shader	2x 48/8	48/8	48/8	48 (250 GFLOP/s)/8
Chiptakt (2D/3D)	500/500 MHz	275/675 MHz	275/650 MHz	500/648 MHz
Speichertakt (2D/3D)	600/600 MHz	830/830 MHz	800/800 MHz	594/774 MHz
AUSSTATTUNG	**2,15**	**2,00**	**2,15**	**1,80**
Speichermenge/Anbindung	1.024 MByte (256 Bit)	512 MByte (256 Bit)	512 MByte (256 Bit)	512 MByte (256 Bit)
Speicherart	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,1 ns)	DDR3 (1,1 ns)	DDR3 (1,1 ns)
Monitor-Anschlüsse	2x Dual-Link DVI	2x Dual-Link DVI	2x Dual-Link DVI	2x DVI
Video-Anschlüsse	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)
Kühlung	2x 40-mm-Lüfter, RAM-Kühler	85-mm-Lüfter, RAM-Kühler	85-mm-Lüfter, RAM-Kühler	65-mm-Lüfter, RAM-Kühler
Software/Tools	Asus-Tools	Power DVD 6, Muvee 3, Winfox 2	Power Cinema, Power2Go	Power DVD 6, Power Director 4 DE
Spiele-Vollversionen	King Kong, Project Snowblind	Serious Sam 2, TM Nations	GT Legends	2 Spiele nach Wahl
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre
Video-Kabel	-	-	S-Video-Kabel	Composite-/S-Video-Kabel
Adapter	Adapter (TV-Out), 2x DVI-VGA	HDTV-Adapter, DVI-VGA	Adapter (TV-Out), 2x DVI-VGA	2x Adapter (in/out), 2x DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**2,22**	**2,22**	**2,22**	**2,17**
Anisotroper Texturfilter	Winkelabhängig	Winkelabhängig	Winkelabhängig	Winkelabhängig (abschaltbar)
Multi-Sampling; Super-Sampling	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein
Transparenz/Adaptive FSAA	Ja	Ja	Ja	Ja
Hardware-Monitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; Ja (mehrstufig)	Vorhanden; Ja (mehrstufig)	Vorhanden; Ja (mehrstufig)	Vorhanden; Ja (4,0-6,8 Volt)
LEISTUNG	**1,02**	**1,27**	**1,31**	**1,45**
Temperatur	80 °C (GPU)	68 °C (GPU)	65 °C (GPU)	88 °C (GPU)
Lautstärke (2D/3D)	1,1-3,2 Sone; 28-42 dB(A)	0,4-0,7 Sone; 19-24 dB(A)	0,4-0,7 Sone; 19-24 dB(A)	1,3-3,0 Sone; 36-43 dB(A)
Leistungsaufnahme	274 Watt (ganzer PC)	254 Watt (ganzer PC)	254 Watt (ganzer PC)	283 Watt (ganzer PC)
Übertaktung	580/790 MHz	690/960 MHz	710/980 MHz	Nicht möglich
1.024x768, kein AA/AF	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
1.024x768, 4x AA, 8:1 AF	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF	Sehr gut	Gut	Gut	Gut
FAZIT	+ SLI auf einer Karte + Mainboard-Kompatibilität + Leiser Lüfter (2D) **GESAMT 1,48**	+ Höhere Taktraten + Leise Kühlung - Hoher Preis **GESAMT 1,61**	+ Gute Ausstattung + Leise Kühlung - Hoher Preis **GESAMT 1,66**	+ Hohe 3D-Performance + Lüfter in 2D relativ leise - Hoher Preis **GESAMT 1,66**

PCI-E-KARTEN	Bliss 7900 GTX PCX	EAX1900XTX	Winfast PX7950 GT TDH	GV-NX79X512VB-RH
Hersteller/Webseite	Gainward (www.gainward.de)	Asus (www.asuscom.de)	Leadtek (www.leadtek.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 380,-/Ausreichend	Ca. € 390,-/Ausreichend	Ca. € 260,-/Sehr gut	Ca. € 420,-/Ausreichend
Grafikchip; Codename	Geforce 7900 GTX; G71	Radeon X1900 XTX; R580	Geforce 7950 GT; G71	Geforce 7900 GTX; G71
Pixel-Shader-ALUs/Vertex-Shader	48/8	48 (250 GFLOP/s)/8	48/8	48/8
Chiptakt (2D/3D)	275/650 MHz	500/648 MHz	550/550 MHz	275/650 MHz
Speichertakt (2D/3D)	800/800 MHz	594/774 MHz	700/700 MHz	800/800 MHz
AUSSTATTUNG	**2,5**	**1,45**	**1,80**	**230**
Speichermenge/Anbindung	512 MByte (256 Bit)	512 MByte (256 Bit)	512 MByte (256 Bit)	512 MByte (256 Bit)
Speicherart	DDR3 (1,1 ns)	DDR3 (1,1 ns)	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,1 ns)
Monitor-Anschlüsse	2x Dual-Link DVI	2x DVI	2x Dual-Link DVI (HDCP-Support)	2x Dual-Link DVI
Video-Anschlüsse	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)
Kühlung	85-mm-Lüfter, RAM-Kühler	65-mm-Lüfter, RAM-Kühler	60-mm-Lüfter, RAM-Kühler	85-mm-Lüfter, RAM-Kühler
Software/Tools	U. a. Power DVD 5, Expertool	U. a. Power Director 3DE, Smart Doc	Power DVD 6, Muvee 3, Winfox 2	Power DVD 6
Spiele-Vollversionen	Gutschein für Spiel/Software	U. a. King Kong, Project Snowblind	Serious Sam 2, Spellforce 2	Serious Sam 2
Handbuch; Garantie	Gedruckt (englisch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (englisch); 2 Jahre
Video-Kabel	-	Composite-/S-Video-Kabel	-	-
Adapter	Adapter (TV-Out), 2x DVI-VGA	2x Adapter (in/out), 2x DVI-VGA	Adapter (S-Video, HDTV), DVI-VGA	Adapter (in/out), 2x DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**2,22**	**2,17**	**2,22**	**2,22**
Anisotroper Texturfilter	Winkelabhängig	Winkelabhängig (abschaltbar)	Winkelabhängig	Winkelabhängig
Multi-Sampling; Super-Sampling	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein
Transparenz/Adaptive FSAA	Ja	Ja	Ja	Ja
Hardware-Monitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; Ja (mehrstufig)	Vorhanden; Ja (4,0-7,4 Volt)	Vorhanden; Ja (4,8-6,9 Volt)	Vorhanden; Ja (mehrstufig)
LEISTUNG	**1,32**	**1,60**	**1,47**	**1,32**
Temperatur	67 °C (GPU)	91 °C (GPU)	78 °C (GPU)	67 °C (GPU)
Lautstärke (2D/3D)	0,4-0,7 Sone; 19-24 dB(A)	1,3-4,0 Sone; 36-47 dB(A)	0,2/0,5 Sone; 20/25 dB(A)	0,4-0,7 Sone; 19-24 dB(A)
Leistungsaufnahme	254 Watt (ganzer PC)	292 Watt (ganzer PC)	216 Watt (ganzer PC)	254 Watt (ganzer PC)
Übertaktung	690/960 MHz	650/820 MHz	630/840 MHz	710/940 MHz
1.024x768, kein AA/AF	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
1.024x768, 4x AA, 8:1 AF	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF	Gut	Gut	Gut	Gut
FAZIT	+ Software-Bundle + Leise Kühlung - Hoher Preis **GESAMT 1,67**	+ Hohe 3D-Performance + Lüfter in 2D relativ leise - Hoher Preis **GESAMT 1,68**	+ Lüfter nahezu lautlos + Gute Ausstattung + Günstiger Preis **GESAMT 1,69**	+ Software-Bundle + Leise Kühlung - Hoher Preis **GESAMT 1,70**

PCI-E-KARTEN	Geforce 7950 GT 570M Extreme	RX1900 XTX-VT2D512E	GF7950GT/512MB	Geforce 7950 GT OC
Hersteller/Webseite	Xfx (www.xfxforce.com)	MSI (www.msi-computer.de)	PoV (www.pointofview-online.com)	BFG (www.bfgtech.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 360,-/Befriedigend	Ca. € 460,-/Ausreichend	Ca. € 300,-/Gut	Ca. € 330,-/Gut
Grafikchip; Codename	Geforce 7950 GT; G71	Radeon X1900 XTX; R580	Geforce 7950 GT; G71	Geforce 7950 GT; G71
Pixel-Shader-ALUs/Vertex-Shader	48/8	48 (250 GFLOP/s)/8	48/8	48/8
Chiptakt (2D/3D)	550/570 MHz	500/648 MHz	550/550 MHz	565/565 MHz
Speichertakt (2D/3D)	730/730 MHz	594/774 MHz	700/700 MHz	715/715 MHz
AUSSTATTUNG	**2,15**	**1,80**	**2,00**	**2,20**
Speichermenge/Anbindung	512 MByte (256 Bit)	512 MByte (256 Bit)	512 MByte (256 Bit)	512 MByte (256 Bit)
Speicherart	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,1 ns)	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,4 ns)
Monitor-Anschlüsse	2x Dual-Link DVI (HDCP-Support)	2x DVI	2x Dual-Link DVI (HDCP-Support)	2x Dual-Link DVI (HDCP-Support)
Video-Anschlüsse	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)
Kühlung	Passive Heatpipe-Kühlung	65-mm-Lüfter, RAM-Kühler	45-mm-Lüfter	45-mm-Lüfter
Software/Tools	-	U. a. Power Cinema, Power2Go	-	-
Spiele-Vollversionen	Ghost Recon	Juiced	Hitman Blood Money, Tomb Raider Legend	-
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (englisch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 5 Jahre
Video-Kabel	S-Video-Kabel	Composite-/S-Video-Kabel	Composite-/S-Video-Kabel	-
Adapter	HDTV-Adapter, 2x DVI-VGA	2x Adapter (in/out), 2x DVI-VGA	Adapter (Composite, HDTV), 2x DVI-VGA	HDTV-Adapter, 2x DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**2,27**	**2,17**	**2,22**	**2,22**
Anisotroper Texturfilter	Winkelabhängig	Winkelabhängig (abschaltbar)	Winkelabhängig	Winkelabhängig
Multi-Sampling; Super-Sampling	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein
Transparenz/Adaptive FSAA	Ja	Ja	Ja	Ja
Hardware-Monitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; Passiv	Vorhanden; Ja (4,0-6,9 Volt)	Vorhanden; Ja (4,5-6,5 Volt)	Vorhanden; Ja (4,7-9,8 Volt)
LEISTUNG	**1,40**	**1,60**	**1,52**	**1,52**
Temperatur	111 °C (GPU)	91 °C (GPU)	82 °C (GPU)	75 °C (GPU)
Lautstärke (2D/3D)	Passive Kühlung	1,3-3,1 Sone; 36-44 dB(A)	0,5/2,0 Sone; 26/38 dB(A)	0,6/4,7 Sone; 26/49 dB(A)
Leistungsaufnahme	227 Watt (ganzer PC)	288 Watt (ganzer PC)	219 Watt (ganzer PC)	221 Watt (ganzer PC)
Übertaktung	Temperatur zu hoch	Nicht möglich	630/800 MHz	600/870 MHz
1.024x768, kein AA/AF	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
1.024x768, 4x AA, 8:1 AF	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF	Gut	Gut	Gut	Gut
FAZIT	+ Passive Kühlung + Höhere Taktraten - Sehr hohe Temperatur **GESAMT 1,72**	+ Hohe 3D-Performance + Lüfter in 2D relativ leise - Sehr hoher Preis **GESAMT 1,75**	+ Gutes Spiele-Bundle + Lüfter nicht störend - Hohe GPU-Temperatur **GESAMT 1,76**	+ Höhere Taktraten - Lauter Lüfter in 3D - Magere Ausstattung **GESAMT 1,80**

PCI-E-KARTEN	Radeon X1900 XT	PX7900GT TDH	Radeon X1800 XT/256	NX7900GT-VT2D256E-HD
Hersteller/Webseite	Sapphire (www.sapphiretech.de)	Leadtek (www.leadtek.de)	Sapphire (www.sapphiretech.de)	MSI (www.msi-computer.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 300,-/Befriedigend	Ca. € 240,-/Gut	Ca. € 320,-/Befriedigend	Ca. € 280,-/Gut
Grafikchip; Codename	Radeon X1900 XT; R580	Geforce 7900 GT; G71	Radeon X1800 XT; R520	Geforce 7900 GT; G71
Pixel-Shader-ALUs/Vertex-Shader	48 (240 GFLOP/s)/8	48/8	16 (80 GFLOP/s)/8	48/8
Chiptakt (2D/3D)	500/621 MHz	450/450 MHz	594/621 MHz	500/500 MHz
Speichertakt (2D/3D)	594/720 MHz	660/660 MHz	693/747 MHz	765/765 MHz
AUSSTATTUNG	**1,80**	**2,25**	**2,05**	**2,00**
Speichermenge/Anbindung	512 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)
Speicherart	DDR3 (1,1 ns)	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,2 ns)	DDR3 (1,4 ns)
Monitor-Anschlüsse	2x DVI	2x Dual-Link DVI	2x DVI	2x Dual-Link DVI (HDCP-fähig)
Video-Anschlüsse	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)
Kühlung	65-mm-Lüfter, RAM-Kühler	50-mm-Lüfter, RAM-Kühler	65-mm-Lüfter, RAM-Kühler	45-mm-Lüfter, RAM-Kühler
Software/Tools	Power DVD 6, Power Director 4 DE	Power DVD 6, Muvee 3, Winfox 2	Power DVD 6, Power Director 4 DE	Power Cinema, Power2Go, Power Producer, MSI-Tools
Spiele-Vollversionen	2 Spiele nach Wahl	Serious Sam 2, Trackmania Nations	2 Spiele nach Wahl	GT Legends
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre
Video-Kabel	Composite-/S-Video-Kabel	-	Composite-/S-Video-Kabel	S-Video-Kabel
Adapter	2x Adapter (in/out), 2x DVI-VGA	Adapter (HDTV), DVI-VGA	2x Adapter (in/out), 2x DVI-VGA	Adapter (in/out/HDTV), 2x DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**2,17**	**2,22**	**2,17**	**2,27**
Anisotroper Texturfilter	Winkelabhängig (abschaltbar)	Winkelabhängig	Winkelabhängig (abschaltbar)	Winkelabhängig
Multi-Sampling; Super-Sampling	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein
Transparenz/Adaptive FSAA	Ja	Ja	Ja	Ja
Hardware-Monitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; Ja (4,0-7,3 Volt)	Vorhanden; Ja (4,7-8,3 Volt)	Vorhanden; Ja (4,0-6,3 Volt)	Vorhanden; Nein (12 Volt)
LEISTUNG	**1,77**	**1,74**	**1,82**	**1,85**
Temperatur	94 °C (GPU)	64 °C (GPU)	83 °C (GPU); 66 °C (Umgebung)	72 °C (GPU)
Lautstärke (2D/3D)	1,3-4,1 Sone; 36-47 dB(A)	0,2-0,6 Sone; 21-26 dB(A)	1,1-3,0 Sone; 33-43 dB(A)	2,4 Sone; 43 dB(A)
Leistungsaufnahme	294 Watt (ganzer PC)	214 Watt (ganzer PC)	245 Watt (ganzer PC)	223 Watt (ganzer PC)
Übertaktung	Nicht möglich	570/880 MHz	640/760 MHz	590/930 MHz
1.024x768, kein AA/AF	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
1.024x768, 4x AA, 8:1 AF	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Gut
1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF	Gut	Gut	Gut	Gut
FAZIT	+ Kaum langsamer als XTX + Lüfter in 2D relativ leise + Gutes Software-Bundle **GESAMT 1,83**	+ Sehr leise Kühlung + Gute Ausstattung + OC-Potenzial **GESAMT 1,94**	+ Trotz 256 MByte schnell + Gutes Software-Bundle + Lüfter in 2D relativ leise **GESAMT 1,94**	+ Höhere Taktraten + Umfangreiche Ausstattung + Relativ leise Kühlung **GESAMT 1,96**

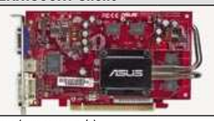
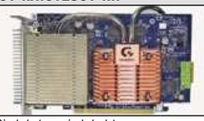
PCI-E-KARTEN	Radeon X1800 XT/256	Winfast PX7900 GS TDH	Radeon X1800 XT/256	EN7900GT TOP
Hersteller/Webseite	Club 3D (www.club3d.de)	Leadtek (www.leadtek.de)	Connect 3D (www.connect3d.de)	Asus (www.asuscom.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 360,-/Befriedigend	Ca. € 190,-/Sehr gut	Ca. € 220,-/Gut	Ca. € 260,-/Gut
Grafikchip; Codename	Radeon X1800 XT; R520	Geforce 7900 GS; G71	Radeon X1800 XT; R520	Geforce 7900 GT; G71
Pixel-Shader-ALUs/Vertex-Shader	16 (80 GFLOP/s)/8	40/7	16 (80 GFLOP/s)/8	48/8
Chiptakt (2D/3D)	594/621 MHz	450/450 MHz	594/621 MHz	520/520 MHz
Speichertakt (2D/3D)	693/747 MHz	660/660 MHz	693/747 MHz	720/720 MHz
AUSSTATTUNG	**2,20**	**2,00**	**2,45**	**2,20**
Speichermenge/Anbindung	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)
Speicherart	DDR3 (1,2 ns)	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,2 ns)	DDR3 (1,4 ns)
Monitor-Anschlüsse	2x DVI	2x Dual-Link DVI (HDCP-Support)	2x DVI	2x Dual-Link DVI
Video-Anschlüsse	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video)
Kühlung	65-mm-Lüfter, RAM-Kühler	60-mm-Lüfter, RAM-Kühler	65-mm-Lüfter, RAM-Kühler	45-mm-Lüfter, RAM-Kühler
Software/Tools	U. a. Power DVD 5, Power Director	Power DVD 6, Muvee 3, Winfox 2	Tenomichi 3D Edit Silver	U. a. Smart Doctor, Virtual Drive 9
Spiele-Vollversionen	U. a. Colin Mcrae Rally 2005	Serious Sam 2, Spellforce 2	-	King Kong, Xpand Rally
Handbuch; Garantie	Auf CD (englisch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (englisch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre
Video-Kabel	Composite-/S-Video-Kabel	-	Composite-/S-Video-Kabel	-
Adapter	2x Adapter (in/out), 2x DVI-VGA	Adapter (S-Video, HDTV), DVI-VGA	2x Adapter (in/out), 2x DVI-VGA	Adapter (TV-Out), 2x DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**2,17**	**2,22**	**2,17**	**2,27**
Anisotroper Texturfilter	Winkelabhängig (abschaltbar)	Winkelabhängig	Winkelabhängig (abschaltbar)	Winkelabhängig
Multi-Sampling; Super-Sampling	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein
Transparenz/Adaptive FSAA	Ja	Ja	Ja	Ja
Hardware-Monitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; Ja (4,0-6,3 Volt)	Vorhanden; Ja (4,7-6,9 Volt)	Vorhanden; Ja (4,0-6,3 Volt)	Vorhanden; Nein (7,8 Volt)
LEISTUNG	**1,82**	**1,92**	**1,82**	**1,90**
Temperatur	83 °C (GPU); 66 °C (Umgebung)	68 °C (GPU)	83 °C (GPU); 66 °C (Umgebung)	69 °C (GPU)
Lautstärke (2D/3D)	1,1-3,0 Sone; 33-43 dB(A)	0,1/0,3 Sone; 19/23 dB(A)	1,1-3,0 Sone; 33-43 dB(A)	2,4 Sone; 41 dB(A)
Leistungsaufnahme	259 Watt (ganzer PC)	207 Watt (ganzer PC)	261 Watt (ganzer PC)	221 Watt (ganzer PC)
Übertaktung	680/780 MHz	510/880 MHz	680/780 MHz	570/860 MHz
1.024x768, kein AA/AF	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
1.024x768, 4x AA, 8:1 AF	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Gut
1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF	Gut	Befriedigend	Gut	Gut
FAZIT	✪ Trotz 256 MByte schnell ✪ Gutes Software-Bundle ✪ Overclocking-Eigenschaften **GESAMT 1,97**	✪ Lüfter nahezu lautlos ✪ Gute Ausstattung ▫ Nicht höher getaktet **GESAMT 2,00**	✪ Vergleichsweise günstig ✪ Trotz 256 MByte schnell ▫ Mageres Software-Paket **GESAMT 2,02**	✪ Höhere Taktraten ✪ Gutes Software-Bundle ▫ Keine Lüftersteuerung **GESAMT 2,03**

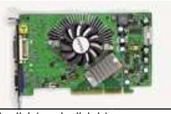
PCI-E-KARTEN	Bliss 7900 GS PCX 512 MB	Bliss 7900 GT PCX GS	Geforce 7900 GS	GF7900 GS Superclocked
Hersteller/Webseite	Gainward (www.gainward.de)	Gainward (www.gainward.de)	PoV (www.pointofview-online.com)	Evga (www.evga.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 230,-/Gut	Ca. € 270,-/Befriedigend	Ca. € 200,-/Sehr gut	Ca. € 200,-/Sehr gut
Grafikchip; Codename	Geforce 7900 GS; G71	Geforce 7900 GT; G71	Geforce 7900 GS; G71	Geforce 7900 GS; G71
Pixel-Shader-ALUs/Vertex-Shader	40/7	48/8	40/7	40/7
Chiptakt (2D/3D)	450/450 MHz	450/550 MHz	550/550 MHz	450/500 MHz
Speichertakt (2D/3D)	660/660 MHz	700/700 MHz	700/700 MHz	690/690 MHz
AUSSTATTUNG	**2,20**	**2,15**	**2,55**	**2,55**
Speichermenge/Anbindung	512 MByte (256 Bit)	512 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)
Speicherart	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,4 ns)
Monitor-Anschlüsse	2x Dual-Link DVI	2x Dual-Link DVI	2x Dual-Link DVI	2x Dual-Link DVI (HDCP-Support)
Video-Anschlüsse	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)
Kühlung	55-mm-Lüfter	45-mm-Lüfter, RAM-Kühler	45-mm-Lüfter	50-mm-Lüfter, RAM-Kühler
Software/Tools	Power DVD 6, Expertool, Auto Producer	U. a. Power DVD 5, Expertool	-	-
Spiele-Vollversionen	-	Gutschein für Spiel/Software	Splinter Cell Chaos Theory	Half-Life 2 Episode One
Handbuch; Garantie	Gedruckt (englisch); 3 Jahre	Gedruckt (englisch); 3 Jahre	Gedruckt (englisch); 3 Jahre	Gedruckt (englisch); 2 Jahre
Video-Kabel	-	-	S-Video-Kabel	S-Video-Kabel
Adapter	Adapter (Composite, HDTV), 2x DVI-VGA	Adapter (TV-Out), 2x DVI-VGA	Adapter (S-Video, HDTV), DVI-VGA	HDTV-Adapter, 2x DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**2,22**	**2,27**	**2,22**	**2,22**
Anisotroper Texturfilter	Winkelabhängig	Winkelabhängig	Winkelabhängig	Winkelabhängig
Multi-Sampling; Super-Sampling	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein
Transparenz/Adaptive FSAA	Ja	Ja	Ja	Ja
Hardware-Monitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; Ja (6-12 Volt)	Vorhanden; Nein (12 Volt)	Vorhanden; Ja (4,8-7,8 Volt)	Vorhanden; Ja (6-12 Volt)
LEISTUNG	**1,92**	**2,04**	**1,95**	**2,01**
Temperatur	50 °C (GPU)	65 °C (GPU)	71 °C (GPU)	65 °C (GPU)
Lautstärke (2D/3D)	0,2/1,5 Sone; 20/34 dB(A)	4,0 Sone; 52 dB(A)	0,5/2,6 Sone; 25/42 dB(A)	0,4/3,3 Sone; 23/47 dB(A)
Leistungsaufnahme	221 Watt (ganzer PC)	239 Watt (ganzer PC)	212 Watt (ganzer PC)	207 Watt (ganzer PC)
Übertaktung	600/760 MHz	570/770 MHz	570/800 MHz	520/920 MHz
1.024x768, kein AA/AF	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
1.024x768, 4x AA, 8:1 AF	Gut	Sehr gut	Gut	Gut
1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF	Befriedigend	Gut	Gut	Gut
FAZIT	✪ 512 MByte RAM ✪ Sehr gute Kühlung ▫ Lüftergeräusch in 3D **GESAMT 2,04**	✪ 512 MByte RAM ✪ Höhere Taktraten ▫ Teuer **GESAMT 2,11**	✪ Höhere Taktraten ✪ Günstiger Preis ▫ Im 3D-Betrieb laut **GESAMT 2,12**	✪ Höhere Taktraten ✪ Gutes Spiel mitgeliefert ▫ Lauter Lüfter (3D) **GESAMT 2,16**

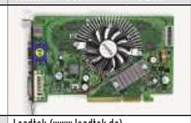
PCI-E-KARTEN	Radeon X1900 GT	Radeon X1800 GTO IceQ3	7900 GT-DVD256 Xtreme	GV-NX79T256DB-RH
Hersteller/Webseite	Sapphire (www.sapphiretech.de)	HIS (www.hisdigital.com)	Aopen (www.aopencom.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 280,-/Gut	Ca. € 210,-/Gut	Ca. € 320,-/Befriedigend	Ca. € 250,-/Gut
Grafikchip; Codename	Radeon X1900 GT; R580	Radeon X1800 GTO; R520	Geforce 7900 GT; G71	Geforce 7900 GT; G71
Pixel-Shader-ALUs/Vertex-Shader	36/8	12/8	48/8	48/8
Chiptakt (2D/3D)	500/574 MHz	520/520 MHz	450/500 MHz	450/450 MHz
Speichertakt (2D/3D)	594/594 MHz	495/495 MHz	700/700 MHz	660/660 MHz
AUSSTATTUNG	**2,20**	**2,00**	**2,75**	**2,75**
Speichermenge/Anbindung	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)
Speicherart	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (2,0 ns)	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,4 ns)
Monitor-Anschlüsse	2x Dual-Link DVI	2x Dual-Link DVI	2x Dual-Link DVI	2x Dual-Link DVI
Video-Anschlüsse	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)
Kühlung	45-mm-Lüfter, RAM-Kühler	70-mm-Lüfter, RAM-Kühler	50-mm-Lüfter	50-mm-Lüfter
Software/Tools	Power DVD 6, Power Director	U. a. Power DVD 6, Power Director	-	Power DVD 6
Spiele-Vollversionen	1 Spiel nach Wahl	Flatout, Dungeon Siege	Second Sight, Pitfall	Serious Sam 2
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (englisch); 2 Jahre
Video-Kabel	Composite-/S-Video-Kabel	Composite-/S-Video-Kabel	-	-
Adapter	2x Adapter (in/out), 2x DVI-VGA	2x Adapter (in/out), 2x DVI-VGA	Adapter (TV-Out), 2x DVI-VGA	Adapter (TV-Out), 2x DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**2,42**	**2,22**	**2,27**	**2,27**
Anisotroper Texturfilter	Winkelabhängig (abschaltbar)	Winkelabhängig (abschaltbar)	Winkelabhängig	Winkelabhängig
Multi-Sampling; Super-Sampling	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein
Transparenz/Adaptive FSAA	Ja	Ja	Ja	Ja
Hardware-Monitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; Ja (4,3-7,2 Volt)	Vorhanden; Nein (5,0 Volt)	Vorhanden; Nein (8 Volt)	Vorhanden; Nein (7,9 Volt)
LEISTUNG	**2,09**	**1,23**	**1,97**	**2,04**
Temperatur	89 °C (GPU)	53 °C (GPU)	69 °C (GPU)	64 °C (GPU)
Lautstärke (2D/3D)	0,6-2,6 Sone; 28-41 dB(A)	0,8 Sone; 30 dB(A)	3,1 Sone; 45 dB(A)	3,1 Sone; 45 dB(A)
Leistungsaufnahme	259 Watt (ganzer PC)	227 Watt (ganzer PC)	216 Watt (ganzer PC)	212 Watt (ganzer PC)
Übertaktung	640/690 MHz	600/560 MHz	570/880 MHz	570/880 MHz
1.024x768, kein AA/AF	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
1.024x768, 4x AA, 8:1 AF	Gut	Gut	Gut	Gut
1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF	Befriedigend	Befriedigend	Gut	Gut
FAZIT	✪ Leiser Lüfter (2D) ✪ Gute Ausstattung ▫ Hohe Temperatur **GESAMT 2,18**	✪ Leiser Lüfter ✪ GPU übertaktet ✪ Pipelines freischaltbar **GESAMT 2,18**	✪ Höhere Taktraten ✪ Hohe Performance ▫ Lauter Lüfter **GESAMT 2,19**	✪ OC-Eigenschaften ✪ Software-Bundle ▫ Lauter Lüfter **GESAMT 2,23**

PCI-E-KARTEN	EN7600GT Silent	Radeon X1800 GTO	Powercolor X1800 GTO	NX7600GT-T2D256E
Hersteller/Webseite	Asus (www.asuscom.de)	Sapphire (www.sapphiretech.de)	Tul (www.powercolor.com.tw)	MSI (www.msi-computer.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 180,-/Sehr gut	Ca. € 200,-/Gut	Ca. € 190,-/Gut	Ca. € 170,-/Sehr gut
Grafikchip; Codename	Geforce 7600 GT; G73	Radeon X1800 GTO; R520	Radeon X1800 GTO; R520	Geforce 7600 GT; G73
Pixel-Shader-ALUs/Vertex-Shader	24/5	12/8	12/8	24/5
Chiptakt (2D/3D)	560/560 MHz	500/500 MHz	500/500 MHz	560/560 MHz
Speichertakt (2D/3D)	700/700 MHz	495/495 MHz	495/495 MHz	700/700 MHz
AUSSTATTUNG	**2,45**	**2,05**	**2,15**	**2,45**
Speichermenge/Anbindung	256 MByte (128 Bit)	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (128 Bit)
Speicherart	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (2,0 ns)	DDR3 (2,0 ns)	DDR3 (1,4 ns)
Monitor-Anschlüsse	Dual-Link DVI, Single-Link DVI	2x Dual-Link DVI	2x Dual-Link DVI	Dual-Link DVI, Single-Link DVI
Video-Anschlüsse	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video)
Kühlung	Passive Heatpipe-Kühlung	45-mm-Lüfter, RAM-Kühler	45-mm-Lüfter, RAM-Kühler	50-mm-Lüfter
Software/Tools	Smart Doctor	Power DVD 6, Power Director	U. a. Power DVD, Power Director	Power Cinema, Power2Go,
Spiele-Vollversionen	King Kong, Xpand Rally	2 Spiele nach Wahl	-	GT Legends
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre
Video-Kabel	-	Composite-/S-Video-Kabel	Composite-/S-Video-Kabel	S-Video-Kabel
Adapter	Adapter (TV-Out), 2x DVI-VGA	2x Adapter (in/out), 2x DVI-VGA	2x Adapter (in/out), 2x DVI-VGA	Adapter (TV-Out), 2x DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**2,27**	**2,17**	**2,17**	**2,22**
Anisotroper Texturfilter	Winkelabhängig	Winkelabhängig (abschaltbar)	Winkelabhängig (abschaltbar)	Winkelabhängig
Multi-Sampling; Super-Sampling	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein
Transparenz/Adaptive FSAA	Ja	Ja	Ja	Ja
Hardware-Monitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; Passiv	Vorhanden; Ja (5,0-9,3 Volt)	Vorhanden; Ja (5,2-9,5 Volt)	Vorhanden; Ja (5,5-9,3 Volt)
LEISTUNG	**2,15**	**2,39**	**2,46**	**2,35**
Temperatur	76 °C (GPU)	71 °C (GPU); 49 °C (Umgebung)	71 °C (GPU); 49 °C (Umgebung)	65 °C (GPU)
Lautstärke (2D/3D)	Passive Kühlung	1,0-4,5 Sone; 31-47 dB(A)	1,2-4,2 Sone; 32-47 dB(A)	1,3-4,0 Sone; 34-48 dB(A)
Leistungsaufnahme	205 Watt (ganzer PC)	221 Watt (ganzer PC)	216 Watt (ganzer PC)	203 Watt (ganzer PC)
Übertaktung	620/880 MHz	560/600 MHz	560/570 MHz	650/940 MHz
1.024x768, kein AA/AF	Gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
1.024x768, 4x AA, 8:1 AF	Gut	Gut	Gut	Gut
1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend
FAZIT	✪ Lautlose Kühlung ✪ Preis/Leistung ▫ Video-Kabel fehlt **GESAMT 2,23**	✪ Leiser Lüfter (2D) ✪ Gute Ausstattung ▫ Hoher Preis **GESAMT 2,28**	✪ Leiser Lüfter (2D) ✪ OC-Eigenschaften ▫ Hoher Preis **GESAMT 2,34**	✪ Preis/Leistung ✪ Gute Ausstattung ▫ Lauter Lüfter (3D) **GESAMT 2,34**

	GC-X1800GTOD-VID3	Bliss 7600 GT PCX	GV-NX76T256DB-RH	E-Geforce 7600 GT
PCI-E-KARTEN				
Hersteller/Webseite	Gecube (www.gecube.com)	Gainward (www.gainward.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Evga (www.evga.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 180,-/Gut	Ca. € 200,-/Sehr gut	Ca. € 180,-/Sehr gut	Ca. € 200,-/Sehr gut
Grafikchip; Codename	Radeon X1800 GTO; R520	Geforce 7600 GT; G73	Geforce 7600 GT; G73	Geforce 7600 GT; G73
Pixel-Shader-ALUs/Vertex-Shader	12/8	24/5	24/5	24/5
Chiptakt (2D/3D)	500/500 MHz	560/560 MHz	560/560 MHz	600/600 MHz
Speichertakt (2D/3D)	495/495 MHz	700/700 MHz	700/700 MHz	780/780 MHz
AUSSTATTUNG	**2,25**	**2,70**	**2,75**	**2,85**
Speichermenge/Anbindung	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (128 Bit)	256 MByte (128 Bit)	256 MByte (128 Bit)
Speicherart	DDR3 (2,0 ns)	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,4 ns)
Monitor-Anschlüsse	2x Dual-Link DVI	Dual-Link DVI, Single-Link DVI	Dual-Link DVI, Single-Link DVI	Dual-Link DVI, Single-Link DVI
Video-Anschlüsse	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)
Kühlung	45-mm-Lüfter, RAM-Kühler	50-mm-Lüfter	50-mm-Lüfter	50-mm-Lüfter
Software/Tools	Power DVD 5, Power Director	U. a. Power DVD 5, Expertool	Power DVD 6	-
Spiele-Vollversionen	Delta Force Xtreme	-	Serious Sam 2	-
Handbuch; Garantie	Gedruckt (englisch); 2 Jahre	Gedruckt (englisch); 2 Jahre	Gedruckt (englisch); 2 Jahre	Gedruckt (englisch); 2 Jahre
Video-Kabel	Composite-/S-Video-Kabel	-	-	S-Video-Kabel
Adapter	2x Adapter (in/out), 2x DVI-VGA	Adapter (TV-Out), 2x DVI-VGA	Adapter (TV-Out), 2x DVI-VGA	Adapter (TV-Out), 2x DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**2,17**	**2,22**	**2,22**	**2,22**
Anisotroper Texturfilter	Winkelabhängig (abschaltbar)	Winkelabhängig	Winkelabhängig	Winkelabhängig
Multi-Sampling; Super-Sampling	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein
Transparenz/Adaptive FSAA	Ja	Ja	Ja	Ja
Hardware-Monitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; Ja (5,4-9,9 Volt)	Vorhanden; Ja (5,5-9,3 Volt)	Vorhanden; Ja (5,5-9,3 Volt)	Vorhanden; Ja (5,5-9,3 Volt)
LEISTUNG	**2,46**	**2,35**	**2,35**	**2,35**
Temperatur	71 °C (GPU); 49 °C (Umgebung)	65 °C (GPU)	65 °C (GPU)	65 °C (GPU)
Lautstärke (2D/3D)	1,2-4,5 Sone; 32-47 dB(A)	1,3-4,0 Sone; 34-48 dB(A)	1,3-4,0 Sone; 34-48 dB(A)	1,3-4,0 Sone; 34-48 dB(A)
Leistungsaufnahme	216 Watt (ganzer PC)	203 Watt (ganzer PC)	203 Watt (ganzer PC)	201 Watt (ganzer PC)
Übertaktung	560/570 MHz	670/870 MHz	630/920 MHz	640/900 MHz
1.024x768, kein AA/AF	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
1.024x768, 4x AA, 8:1 AF	Gut	Gut	Gut	Gut
1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend
FAZIT	✪ Leiser Lüfter (2D) ✪ OC-Eigenschaften ▫ Hoher Preis **GESAMT 2,36**	✪ Preis/Leistung ✪ OC-Eigenschaften ▫ Lauter Lüfter (3D) **GESAMT 2,39**	✪ Preis/Leistung ✪ Gute Ausstattung ▫ Lauter Lüfter (3D) **GESAMT 2,40**	✪ Höhere Taktraten ▫ Kein Software-Bundle ▫ Lauter Lüfter (3D) **GESAMT 2,42**

	NX6600GT-TD256EZ	EAX1600XT Silent	GV-RX16T256V-RH	GV-NX66T256DE
PCI-E-KARTEN				
Hersteller/Webseite	MSI (www.msi-computer.de)	Asus (www.asuscom.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)	Gigabyte (www.gigabyte.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 160,-/Befriedigend	Ca. € 140,-/Befriedigend	Ca. € 150,-/Befriedigend	Ca. € 120,-/Gut
Grafikchip; Codename	Geforce 6600 GT; NV43	Radeon X1600 XT; RV530	Radeon X1600 XT; RV530	Geforce 6600 GT; NV43
Pixel-Shader-ALUs/Vertex-Shader	8/3	12/5	12/5	8/3
Chiptakt (2D/3D)	300/500 MHz	587/587 MHz	587/587 MHz	300/500 MHz
Speichertakt (2D/3D)	500/500 MHz	693/693 MHz	693/693 MHz	400/400 MHz
AUSSTATTUNG	**2,40**	**2,35**	**2,45**	**2,85**
Speichermenge/Anbindung	256 MByte (128 Bit)	256 MByte (128 Bit)	256 MByte (128 Bit)	256 MByte (128 Bit)
Speicherart	DDR3 (2,0 ns)	DDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,4 ns)	DDR2 (2,5 ns)
Monitor-Anschlüsse	VGA, DVI	VGA, DVI	2x DVI	VGA, DVI
Video-Anschlüsse	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video) /-In (Kabel)	TV-Out (S-Video)
Kühlung	Passive Kühlung, RAM-Kühler	Passive Heatpipe-Kühlung	Passive Heatpipe-Kühlung	Passive Heatpipe-Kühlung
Software/Tools	Star Cinema, Star2Go, MSI-Tools	Asus-Tools	U. a. Power DVD 6, V-Tuner 2	Power DVD 6, V-Tuner 2
Spiele-Vollversionen	Juiced	U. a. Xpand Rally, Savage	Xpand Rally	-
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (englisch); 2 Jahre	Gedruckt (englisch); 2 Jahre
Video-Kabel	S-Video-Kabel	-	-	-
Adapter	Adapter (TV-Out), DVI-VGA	Adapter (in/out), DVI-VGA	Adapter (in/out), DVI-VGA	Adapter (TV-Out), DVI-VGA
EIGENSCHAFTEN	**2,47**	**2,32**	**2,22**	**2,47**
Anisotroper Texturfilter	Winkelabhängig	Winkelabhängig (abschaltbar)	Winkelabhängig (abschaltbar)	Winkelabhängig
Multi-Sampling; Super-Sampling	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein
Transparenz/Adaptive FSAA	Nein	Ja	Ja	Nein
Hardware-Monitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; Passiv	Nicht vorhanden; Passiv	Vorhanden; Passiv	Vorhanden; Passiv
LEISTUNG	**2,99**	**3,07**	**3,12**	**3,11**
Temperatur	79 °C (GPU); 67 °C (Umgebung)	86 °C (externes Messgerät)	100 °C (GPU); 90 °C (Umgebung)	80 °C (GPU)
Lautstärke (2D/3D)	0 Sone; 0 dB(A)	0 Sone; 0 dB(A)	0 Sone; 0 dB(A)	0 Sone; 0 dB(A)
Leistungsaufnahme	203 Watt (ganzer PC)	205 Watt (ganzer PC)	207 Watt (ganzer PC)	201 Watt (ganzer PC)
Übertaktung	550/610 MHz	660/770 MHz	640/840 MHz	570/500 MHz
1.024x768, kein AA/AF	Gut	Gut	Gut	Gut
1.024x768, 4x AA, 8:1 AF	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend	Ausreichend
1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF	Ausreichend	Ausreichend	Ausreichend	Ausreichend
FAZIT	✪ Passive Kühlung ✪ Gute Kühlleistung ▫ Performance **GESAMT 2,77**	✪ Passive Kühlung ✪ OC-Eigenschaften ▫ Hohe Temperatur **GESAMT 2,78**	✪ Lautlose Kühlung ▫ Preis ▫ Hohe Temperatur **GESAMT 2,81**	✪ Lautlose Kühlung ✪ Relativ günstig ▫ Niedriger Speichertakt **GESAMT 2,93**

	Bliss 7800 GS+ AGP	Winfast A7600 GT TDH	NX7800 GS-TD256	E-Gforce7800 GS SC	GF7800 GS
AGP-KARTEN					
Hersteller/Webseite	Gainward (www.gainward.de)	Leadtek (www.leadtek.de)	MSI (www.msi-computer.de)	Evga (www.evga.com)	PoV (www.pointofview-online.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	Ca. € 300,-/Befriedigend	ca. € 170,-/Gut	Ca. € 260,-/Befriedigend	Ca. € 270,-/Befriedigend	Ca. € 250,-/Befriedigend
Grafikchip; Codename	Geforce 7800 GS; G71	Geforce 7600 GT; G73	Geforce 7800 GS; G70	Geforce 7800 GS; G70	Geforce 7800 GS; G70
Pixel-Shader-ALUs/Vertex-Shader	48/8	24/5	32/6	32/6	32/6
Chiptakt (2D/3D)	400/450 MHz	560/560 MHz	275/375 MHz	275/460 MHz	275/375 MHz
Speichertakt (2D/3D)	625/625 MHz	700/700 MHz	600/600 MHz DDR	600/675 MHz DDR	600/600 MHz DDR
AUSSTATTUNG	**2,00**	**2,35**	**2,35**	**2,85**	**2,65**
Speichermenge/Anbindung	512 MByte (256 Bit)	256 MByte (128 Bit)	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)	256 MByte (256 Bit)
Speicherart	GDDR3 (1,4 ns)	DDR3 (1,4 ns)	GDDR3 (1,4 ns)	GDDR3 (1,4 ns)	GDDR3 (1,4 ns)
Monitor-Anschlüsse	2x DVI	VGA, DVI	VGA, DVI	VGA, DVI	VGA, DVI
Video-Anschlüsse	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)
Kühlung	75-mm-Lüfter, RAM-Kühler	60-mm-Lüfter, Bridge-Kühlung	55-mm-Radiallüfter, RAM-Kühler	55-mm-Radiallüfter, RAM-Kühler	55-mm-Radiallüfter, RAM-Kühler
Software/Tools	U. a. Power DVD 5, Expertool	Power DVD 6, Muvee 3, Winfox 2	U. a. PowerCinema 3, Power2Go 4	ResChangerXP, Treiber	Treiber-CD
Spiele-Vollversionen	Gutschein für Spiel/Software	Serious Sam 2, Trackmania Nations	GT Legends	-	Splinter Cell: Pandora Tomorrow
Handbuch; Garantie	Gedruckt (englisch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (englisch); 2 Jahre	Gedruckt (englisch); 3 Jahre
Video-Kabel	-	-	S-Vid.-Kabel; Komp.-Out-Kabel	S-Video-Kabel	Cinch-/S-Video-Kabel
Adapter	Adapter (TV-Out), 2x DVI-VGA	Adapter (S-Video-Out/HDTV), DVI-VGA	TV-Out-Ad.; DVI-VGA	DVI-VGA; Stromkabel	TV-Out-Ad.; DVI-VGA; Strom
EIGENSCHAFTEN	**2,30**	**2,22**	**2,20**	**2,20**	**2,20**
Anisotroper Texturfilter	Winkelabhängig	Winkelabhängig	Winkelabhängig	Winkelabhängig	Winkelabhängig
Multi-Sampling; Super-Sampling	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein
Transparenz/Adaptive FSAA	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Hardware-Monitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; Nein (12 Volt)	Vorhanden; Ja (7,6-10,6 Volt)	Vorhanden; Ja (mehrstufig)	Vorhanden; Ja (mehrstufig)	Vorhanden; Ja (mehrstufig)
LEISTUNG	**1,92**	**2,21**	**2,27**	**2,12**	**2,27**
Temperatur	72°C (GPU)	68 °C (GPU)	68° C (GPU)	73°C (GPU)	69° C (GPU)
Lautstärke (2D/3D)	0,9 Sone; 31 dB(A)	0,5-1,2 Sone; 25-31 dB(A)	1,1/2,9 Sone; 32,9/41,6 dB(A)	1,2/3,1 Sone; 33,1/42,8 dB(A)	1,2/2,9 Sone; 33,1/41,6 dB(A)
Leistungsaufnahme	128/205 Watt (ganzer PC)	178 Watt (ganzer PC)	205 Watt (ganzer PC)	209 Watt (ganzer PC)	201 Watt (ganzer PC)
Übertaktung	565/760 MHz	620/800 MHz	450/735 MHz	485 MHz/720 MHz DDR	465 MHz/715 MHz DDR
1.024x768, kein AA/AF	76,2 Fps (Sehr gut)	70,5 Fps (Sehr gut)	68,3 Fps (Sehr gut)	72,7 (Sehr gut)	68,3 Fps (Sehr gut)
1.024x768, 4x AA, 8:1 AF	61,7 Fps (Sehr gut)	50 Fps (Gut)	48,2 Fps (Gut)	52,9 (Gut)	48,2 Fps (Gut)
1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF	44,5 Fps (Gut)	33,9 Fps (Befriedigend)	34 Fps (Befriedigend)	36,8 Fps (Befriedigend)	34 Fps (Befriedigend)
FAZIT	✪ Schnellste AGP-Karte ✪ Stromverbrauch ▫ Kompatibilität **GESAMT 2,01**	✪ Leise Kühlung ✪ Gute Performance ▫ Video-Kabel fehlt **GESAMT 2,24**	✪ Gute Spiele ✪ Hohe 3D-Leistung ▫ Relativ lauter Lüfter **GESAMT 2,27**	✪ Höhere Taktraten ✪ Hohe 3D-Leistung ▫ Relativ lauter Lüfter **GESAMT 2,28**	✪ 3 Jahre Garantie ✪ Hohe 3D-Leistung ▫ Relativ lauter Lüfter **GESAMT 2,33**

	Winfast A7600 GS TDH	NX7600GS-TD512Z	Bliss 7600 GS AGP	CGN-GS766	X1600 Pro IceQ AGP
AGP-KARTEN					
Hersteller/Webseite	Leadtek (www.leadtek.de)	MSI (www.msi-computer.de)	Gainward (www.gainward.de)	Club 3D (www.club3d.de)	HIS (www.hisdigital.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 110,-/Gut	ca. € 140,-/Befriedigend	ca. € 120,-/Gut	ca. € 110,-/Gut	Ca. € 110,-/Gut
Grafikchip; Codename	Geforce 7600 GS; G73	Geforce 7600 GS; G73	Geforce 7600 GS; G73	Geforce 7600 GS; G73	Radeon X1600 Pro; RV530
Pixel-Shader-ALUs/Vertex-Shader	24/5	24/5	24/5	24/5	12/5
Chiptakt (2D/3D)	400/400 MHz	400/400 MHz	400/400 MHz	400/400 MHz	500/500 MHz
Speichertakt (2D/3D)	400/400 MHz	400/400 MHz	400/400 MHz	400/400 MHz	396/396 MHz
AUSSTATTUNG	**2,40**	**2,35**	**3,00**	**3,10**	**2,25**
Speichermenge/Anbindung	256 MByte (128 Bit)	512 MByte (128 Bit)	256 MByte (128 Bit)	256 MByte (128 Bit)	256 MByte (128 Bit)
Speicherart	DDR2 (2,5 ns)	DDR2 (2,5 ns)	DDR2 (2,5 ns)	DDR2 (2,5 ns)	DDR2 (3,5 ns)
Monitor-Anschlüsse	VGA, DVI	VGA, DVI	VGA, DVI	VGA, DVI	VGA, Dual-Link-DVI
Video-Anschlüsse	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (S-Video)	TV-Out (Component-Out)
Kühlung	60-mm-Lüfter, Bridge-Kühlung	Heatpipe-Kühlung, Bridge-Kühlung	40-mm-Lüfter, Bridge-Kühlung	50-mm-Lüfter, Bridge-Kühlung	70-mm-Lüfter (ausblasend)
Software/Tools	Power DVD 6, Muvee 3, Winfox 2	Star Cinema, Star2Go, MSI-Tools	Expertool, Auto Producer 3.5	-	U. a. Power DirectorSE+
Spiele-Vollversionen	Serious Sam 2, Trackmania Nations	-	-	-	Flatout, Dungeon Siege
Handbuch; Garantie	Gedruckt (deutsch); 3 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre	Gedruckt (englisch); 2 Jahre	Auf CD (englisch); 2 Jahre	Gedruckt (deutsch); 2 Jahre
Video-Kabel	-	S-Video-Kabel	-	Composite-Kabel	Component-Kabel; S-Video-Kabel
Adapter	Adapter (S-Video-Out/HDTV), DVI-VGA	Adapter (S-Video-Out/HDTV), DVI-VGA	Adapter (S-Video-Out/HDTV)	Adapter (HDTV), DVI-VGA	1x DVI-VGA; Comp./S-Vid.-Stecker
EIGENSCHAFTEN	**2,27**	**2,27**	**2,12**	**2,27**	**2,22**
Anisotroper Texturfilter	Winkelabhängig	Winkelabhängig	Winkelabhängig	Winkelabhängig	Winkelabhängig (abschaltbar)
Multi-Sampling; Super-Sampling	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 8xS; nein	2x RG, 4x RG, 6x RG; nein
Transparenz/Adaptive FSAA	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Hardware-Monitor/Lüftersteuerung	Vorhanden; Nein (12 Volt)	Vorhanden; Passiv	Vorhanden; Manuell (10,1-12 Volt)	Vorhanden; Nein (12 Volt)	Nicht vorhanden; Nein (12 Volt)
LEISTUNG	**2,81**	**2,86**	**2,81**	**2,81**	**3,49**
Temperatur	54 °C (GPU)	99 °C (GPU)	57 °C (GPU)	73 °C (GPU)	39°C (Rückseite Platine)
Lautstärke (2D/3D)	1,3 Sone; 34 dB(A)	Passive Kühlung	1,3-1,7 Sone; 36-39 dB(A)	1,0 Sone; 29 dB(A)	2.0 Sone; 38 dB(A)
Leistungsaufnahme	172 Watt (ganzer PC)	174 Watt (ganzer PC)	176 Watt (ganzer PC)	172 Watt (ganzer PC)	122/176 Watt (ganzer PC)
Übertaktung	500/470 MHz	500/480 MHz	530/470 MHz	530/450 MHz	620/410 MHz
1.024x768, kein AA/AF	43,7 Fps (Gut)	43,7 Fps (Gut)	43,7 Fps (Gut)	43,7 Fps (Gut)	37,7 (Befriedigend)
1.024x768, 4x AA, 8:1 AF	27,6 Fps (Befriedigend)	27,6 Fps (Befriedigend)	27,6 Fps (Befriedigend)	27,6 Fps (Befriedigend)	19,6 (Ausreichend)
1.280x1.024, 4x AA, 8:1 AF	18,6 Fps (Ausreichend)	18,6 Fps (Ausreichend)	18,6 Fps (Ausreichend)	18,6 Fps (Ausreichend)	13,5 (Mangelhaft)
FAZIT	✪ Software-Paket ✪ Relativ leise Kühlung ▫ Video-Kabel fehlt **GESAMT 2,62**	✪ 512 MByte Speicher ✪ Lautlose Kühlung ▫ Hoher Preis **GESAMT 2,64**	✪ Lüftersteuerung ✪ OC-Potenzial ▫ Video-Kabel fehlt **GESAMT 2,71**	✪ Leise Kühlung ✪ Niedriger Preis ▫ Kein Software-Bundle **GESAMT 2,76**	✪ Gutes Bundle ✪ Aktuelles Feature-Set ▫ Kein HW-Monitor **GESAMT 2,99**

TEST: VGA-Kühler

Die 12 VGA-Kühler des Jahres im Test

Arctic Cooling bietet zwölf verschiedene Silencer-VGA-Kühler an und auch Zalman hat fünf Variationen im Sortiment. Damit Sie bei dieser Produktvielfalt im Weihnachtsgetümmel nicht den Überblick verlieren, verrät Ihnen PCGH, welcher Kühler für welche Grafikkarte am besten geeignet ist.

Wenn Ihr VGA-Kühler störend laut ist oder der alte und verstaubte Lüfter auf der Grafikkarte langsam anfängt, seltsame Geräusche zu erzeugen, ist ein neuer Kühler auf jeden Fall eine Überlegung wert.

>> Garantieverlust bei Umbau?

Leider schließen Grafikkartenhersteller die Garantieansprüche aus, sobald Sie bauliche Veränderungen an Ihrer Platine vornehmen. So ist schon das Entfernen des Originalkühlers gefährlich. Falls Sie mit Wärmeleitkleber befestigte Speicherkühler entfernen müssen, sollten Sie diese zuvor immer mit einem Föhn erhitzen, damit sich diese leichter lösen. Kühler, die nur verschraubt sind und bei denen Wärmeleitpaste verwendet wurde, lassen sich generell sehr einfach lösen.

>> Wann ist ein neuer VGA-Kühler sinnvoll?

Ein neuer Kühler ist empfehlenswert, wenn Sie dadurch den Lärmpegel reduzieren können. Um die Produktionskosten möglichst gering zu halten, verwenden nämlich viele Hersteller einfache Kühllösungen mit einem lauten Lüfter. Die Overclocking-Eigenschaften lassen sich dagegen mit neuen Kühlmethoden kaum steigern.

>> Brauche ich RAM-Kühler?

Verwenden Sie Fabrikate ohne RAM-Kühlung nur bei Grafikkarten, bei denen standardmäßig keine Speicherkühlung vorhanden ist. Im Dauerbetrieb kann es ansonsten zu einer Überhitzung des Speichers kommen. Denken Sie an die warmen Sommermonate. Alternativ bieten einige Online-Shops kleine RAM-Kühler an. ■

Daniel Waadt

EMPFEHLUNGEN DER REDAKTION

Zalman VF900-Cu

Die neue Referenz glänzt dank sehr guter Kühlung, geringer Lautstärke und hoher Kompatibilität.

Im Vergleich zum VF700-Cu hat der koreanische Kühlerhersteller beim VF900-Cu zwei Heatpipes hinzugefügt und die Kühllamellen optimiert. Auch die Befestigungsmethode wurde verbessert und dadurch die Kompatibilität gesteigert. Mit der mitgelieferten variablen Lüftersteuerung können Sie den Lüfter mit einer Spannung von 5,1 bis 10,6 Volt ansteuern. Gerade mal 0,5 Sone erzeugt der Lüfter auf der niedrigsten Stufe. Fazit: Die Kühlleistung reicht aus, um eine 7900 GT mit guten 47 Grad Celsius (GPU) zu kühlen (Standard: 62 °C; 3,1 Sone). *(dw)*

GESAMTNOTE: 1,80
Preis: ca. € 25,- **Preis-Leistung:** Sehr gut

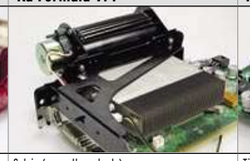
Titan TTC-CSC82TB

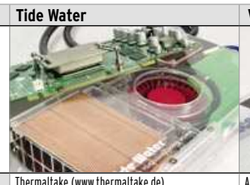
Eine einfache Montage und der sehr leise Lüfter zeichnen den Titan-Kühler aus.

In wenigen Minuten ist der TTC-CSC82TB mit zwei Schrauben an der Platine befestigt, während die RAM-Kühler einfach aufgeklebt werden. Der 75-mm-Lüfter ist sehr geräuscharm und erzeugt selbst mit einer Spannung von 12 Volt nur eine Lautheit von 0,9 Sone bzw. 29 dB(A). Dennoch liegt die GPU-Temperatur mit gemessenen 56 Grad Celsius um sechs Grad Celsius unter den Werten des 7900-GT-Referenzkühlers. Fazit: Der Titan TTC-CSC82TB ist ideal für Silent-PCs und Anwender, die auf „goldenes" Kühlerdesign stehen. *(dw)*

GESAMTNOTE: 1,97
Preis: ca. € 25,- **Preis-Leistung:** Gut

VGA-KÜHLER	VF900-Cu	VF700-Cu	VF700-Alcu	Ati Silencer 5 (Rev. 2)
Hersteller/Webseite	Zalman (www.zalman.co.kr)	Zalman (www.zalman.co.kr)	Zalman (www.zalman.co.kr)	Arctic Cooling (arctic-cooling.com)
Preis	ca. € 25,-	ca. € 25,-	ca. € 20,-	ca. € 15,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Sehr gut
AUSSTATTUNG	**1,40**	**1,45**	**1,50**	**2,00**
Lieferumfang	Lüftersteuerung, Paste, RAM-Kühler	5-Volt-Adapter, Paste, RAM-Kühler	5-Volt-Adapter, Paste, RAM-Kühler	Paste, RAM-Kühlung
Lüfter; Spannung	75 mm; 5,1-10,6 Volt	75 mm; 5/12 Volt	75 mm; 5/12 Volt	75 mm; variabel
Befestigung	Verschraubt	Verschraubt	Verschraubt	Verschraubt
EIGENSCHAFTEN	**1,45**	**1,45**	**1,45**	**1,70**
Kompatibilität	13 der 14 Testvariationen möglich	15 der 15 Testvariationen möglich	15 der 15 Testvariationen möglich	4 der 15 Testvariationen möglich
Gewicht/PCI-Slot	220 Gramm/belegt	290 Gramm/belegt	200 Gramm/belegt	440 Gramm/2x belegt
LEISTUNG	**2,05**	**2,15**	**2,15**	**1,90**
Verwendete Grafikkarte	Nvidia Geforce 7900 GT	MSI Geforce 6800 GT PCI-E	MSI Geforce 6800 GT PCI-E	Ati Radeon X850 XT-PE
Temp./Lautstärke (Original)	62 °C (GPU)/3,1 Sone/45 dB(A)	74 °C (GPU)/2,2 Sone/38 dB(A)	74 °C (GPU)/2,2 Sone/38 dB(A)	79 °C (GPU)/1,5 Sone/36 dB(A)
Temp./Lautstärke (nach Umbau)	47 °C (GPU)/0,5 Sone/24 dB(A)	68 °C (GPU)/0,5 Sone/23 dB(A)	71 °C (GPU)/0,5 Sone/23 dB(A)	60 °C (GPU)/1,0 Sone/30 dB(A)
FAZIT	✪ Variable Lüftersteuerung ✪ Sehr gute Kühlung ✪ Problemlose Montage **GESAMT 1,80**	✪ 5-Volt-Adapter ✪ Gute Kühlleistung ✪ Einfache Montage **GESAMT 1,87**	✪ 5-Volt-Adapter ✪ Gute Kühlleistung ✪ Verarbeitung **GESAMT 1,88**	✪ Gute Kühlleistung ✪ Günstiger Preis ▫ Kompatibilität **GESAMT 1,88**

VGA-KÜHLER	Fatal1ty FS-V7	Ku Formula VF1	TTC-CSC82TB	NV Silencer 5 (Rev. 2)
				
Hersteller/Webseite	Zalman (www.zalman.co.kr)	Sytrin (www.alternate.de)	Titan (www.titan-cd.de)	Arctic Cooling (arctic-cooling.com)
Preis	ca. € 35,-	ca. € 25,-	ca. € 25,-	ca. € 15,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Befriedigend	Gut	Gut	Sehr gut
AUSSTATTUNG	**1,45**	**1,15**	**1,95**	**2,00**
Lieferumfang	5-Volt-Adapter, Paste, RAM-Kühler	Lüftersteuerung, Paste, RAM-Kühler	Paste, RAM-Kühler	Paste, RAM-Kühlung
Lüfter; Spannung	75 mm; 5/12 Volt	80-mm-Radial-Lüfter; 6,2/9,4/12 Volt	75 mm; 12 Volt	75 mm; variabel
Befestigung	Verschraubt	Bausatz	Verschraubt	Verschraubt
EIGENSCHAFTEN	**1,45**	**2,20**	**1,45**	**2,20**
Kompatibilität	15 der 15 Testvariationen möglich	12 der 14 Testvariationen möglich	13 der 14 Testvariationen möglich	6 der 15 Testvariationen möglich
Gewicht/PCI-Slot	290 Gramm/belegt	500 Gramm/belegt	235 Gramm/belegt	440 Gramm/2x belegt
LEISTUNG	**2,18**	**2,15**	**2,15**	**1,90**
Verwendete Grafikkarte	MSI Geforce 6800 GT PCI-E	Nvidia Geforce 7900 GT	Nvidia Geforce 7900 GT	MSI Geforce 6800 GT PCI-E
Temp./Lautstärke (Original)	74 °C (GPU)/2,2 Sone/38 dB(A)	62 °C (GPU)/3,1 Sone/45 dB(A)	62 °C (GPU)/3,1 Sone/45 dB(A)	74 °C (GPU)/2,2 Sone/38 dB(A)
Temp./Lautstärke (nach Umbau)	65 °C (GPU)/1,2 Sone/30 dB(A)	53 °C (GPU)/0,5 Sone/25 dB(A)	56 °C (GPU)/0,9 Sone/29 dB(A)	61 °C (GPU)/1,2 Sone/32 dB(A)
FAZIT	✪ Gute Kühlleistung ✪ Einfache Montage ▫ Hoher Preis **GESAMT 1,89**	✪ Gute Kühlleistung ✪ Drei Lüfterstufen ▫ Aufwendige Montage **GESAMT 1,96**	✪ Einfache Montage ✪ Sehr leiser Lüfter ✪ Gute RAM-Kühlung **GESAMT 1,97**	✪ Gute Kühlleistung ✪ Günstiger Preis ▫ Kompatibilität **GESAMT 1,98**

VGA-KÜHLER	Tide Water	VGA Silencer (Rev. 3)	Schooner	VM-102
				
Hersteller/Webseite	Thermaltake (www.thermaltake.de)	Arctic Cooling (arctic-cooling.com)	Thermaltake (www.caseking.de)	Aero Cool (www.listan.de)
Preis	ca. € 60,-	ca. € 10,-	ca. € 25,-	ca. € 20,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Befriedigend	Sehr gut	Gut	Befriedigend
AUSSTATTUNG	**2,13**	**2,10**	**2,15**	**2,30**
Lieferumfang	Wasserkühlung (Set), Paste	Paste, Slotblende	Paste, Heatpipes	Paste
Lüfter; Spannung	65-mm-Radial-Lüfter; zwei Stufen	70 mm; variabel	Passive Kühlung	Passive Kühlung
Befestigung	Verschraubt	Verschraubt	Bausatz	Bausatz
EIGENSCHAFTEN	**1,50**	**1,50**	**1,90**	**1,90**
Kompatibilität	14 der 14 Testvariationen möglich	1 der 15 Testvariationen möglich	14 der 14 Testvariationen möglich	15 der 15 Testvariationen möglich
Gewicht/PCI-Slot	1.150 Gramm/belegt (2x)	270 Gramm/belegt	500 Gramm/belegt	380 Gramm/belegt
LEISTUNG	**2,18**	**2,20**	**2,55**	**3,35**
Verwendete Grafikkarte	Nvidia Geforce 7900 GT	Gigabyte Radeon 9800 Pro	Nvidia Geforce 7900 GT	MSI Geforce 6800 GT PCI-E
Temp./Lautstärke (Original)	62 °C (GPU)/3,1 Sone/45 dB(A)	42 °C (Platine)/2,3 Sone/37 dB(A)	62 °C (GPU)/3,1 Sone/45 dB(A)	74 °C (GPU)/2,2 Sone/38 dB(A)
Temp./Lautstärke (nach Umbau)	44 °C (GPU)/1,2 Sone/32 dB(A)	40 °C (Platine)/0,7 Sone/26 dB(A)	94 °C (GPU)/0 Sone/0 dB(A)	118 °C (GPU)/0 Sone/0 dB(A)
FAZIT	✪ Kompatibilität ✪ Gute Kühlleistung ▫ Teuer **GESAMT 2,03**	✪ Sehr leise Kühlung ✪ Günstiger Preis ▫ Kompatibilität **GESAMT 2,04**	✪ Lautlose Kühlung ✪ Kompatibilität ▫ Gehäuselüftung nötig **GESAMT 2,34**	✪ Kompatibilität ▫ Schlechte Kühlung ▫ Verarbeitung **GESAMT 2,85**

SPECIAL: Core vs. Athlon

Core 2 Duo gegen Athlon 64

Jetzt ist Intels Conroe-Katze aus dem Sack und nicht nur Besitzer eines AMD-Prozessors quält die Frage, ob der PC nun zum alten Eisen gehört – muss ein neuer her? Ein ausführlicher Plattformvergleich.

Intel stellt mit dem Core 2 Duo eine neue Prozessorgeneration vor. Ist der Core 2 Duo schneller als ein Athlon 64 X2 und wie hoch ist die Leistungsaufnahme? Fragen, die wir in dieser Chipsatzübersicht klären, damit Sie wissen wann und ob sich Aufrüsten lohnt. Zusätzlich konnten wir neben dem High-End-Modell die „kleine" Core-2-Variante mit nur zwei Megabyte L2-Cache testen, die aufgrund des niedrigen Preises von knapp 210 Euro vor allem für sparsame Aufrüster interessant sein dürfte.

Modellübersicht Intel

Zum Core-2-Duo-Start am 27. Juli hat Intel fünf Modelle vorgestellt. Alle arbeiten mit zwei Kernen und einem FSB von 266 MHz im Quad-Pumped-Verfahren, manche Händler und Intel selbst sprechen deshalb auch von 1.066 MHz Frontside-Bustakt. Das langsamste und billigste Modell ist der Core 2 Duo E6300 mit einem Multiplikator von 7 und einem Takt von 1.867 MHz. Die Modelle E6400, E6600, E6700 und X6800 haben jeweils einen um 1 erhöhten Multiplikator, der pro Schritt rund sechs (*Half-Life 2: Episode 1*) bis 14 (*Battlefield 2*) Prozent mehr Performance bringt. Der Core 2 Duo X6800 bietet außerdem einen nach oben offenen Multiplikator. Die Core-Prozessoren E6300 und E6400 hat Intel als Einstiegsmodelle vorgesehen. Beide besitzen einen 2 MByte großen, gemeinsam genutzten L2-Cache, die drei anderen Varianten können auf je 4 MByte zurückgreifen.

Cache-Betrachtung

Bei gleicher Taktfrequenz hat die Verdoppelung des L2-Caches von 2 auf 4 MByte nur geringe Auswirkungen: Bei den meisten Anwendungs-Benchmarks tut sich gar nichts, bei Computerspielen bringt der zusätzliche Zwischenspeicher durchschnittlich ein (*Need for Speed: Most Wanted*) bis drei Prozent (*Battlefield 2*) mehr Leistung. Den größten Vorteil konnten wir bei *F.E.A.R.* ausmachen, hier waren vier Prozent mehr Leistung drin. Der Performanceabstand ist also bei vier von fünf Core-2-Duo-Modellen annähernd gleich – nur beim Sprung vom E6400 auf den E6600 ist der Vorteil etwas größer, da ja neben dem um 1 erhöhten Multiplikator auch ein größerer L2-Cache zum Einsatz kommt. In der Preisliste fehlt bei Intel deshalb auch ein Core 2 Duo E6500, möglicherweise wird diese Lücke später noch gefüllt.

Modellübersicht AMD

Im Vergleich zur einfach gehaltenen Core-2-Duo-Produktpalette gleicht die Athlon-Preisliste einem Irrgarten: Je ein gutes Dutzend unterschiedlicher Prozessoren stehen für die Sockel 939 und AM2 zur Verfügung, für den AM2 bietet AMD zusätzlich noch spezielle Niedrigenergie-Modelle an. Diese „Energy Efficient"-Prozessoren sind seit Juli auch verfügbar und kosten rund 30 bis 50 Euro mehr als die normalen Varianten. Der Vorteil, den die EE-Modelle bieten, lässt sich in den meisten Fällen aber auch kostenlos durch Undervolting erreichen. Bei gleichem Takt arbeiten AM2-Prozessoren so schnell wie ihre Sockel-939-Pendants, in Einzelfällen liegt die Performance aber leicht darunter.

Core 2 Duo: die neue Referenz

Beim Leistungsvergleich setzt sich der Core 2 Duo X6800 in allen Benchmarks deutlich an die Spitze. Rund 25 Prozent schneller als ein Athlon 64 FX-62 rennt der Intel-Chip bei *Battlefield 2** und *Half-Life 2**. Im Test der „kleinen" Variante E6300 mit 2 MByte L2-Cache bestätigt sich der Trend, auch wenn die Benchmarks nicht mehr ganz so beeindruckend ausfallen: Der mit 1,86 GHz getaktete Core 2 Duo E6300 erreicht bei Spielen in etwa die Leistung eines mit 2,2 GHz getakteten Athlon-64-X2-4400+-Prozessors – dieser ist allerdings deutlich teurer und wird zudem demnächst eingestellt, weil AMD die meisten Modelle mit 2x 1 MByte L2-Cache aus dem Programm nimmt.

WAS IST?

- **Conroe** – Intels Codename für die Desktop-Prozessoren auf Basis der neuen Core-Mikroarchitektur
- **Core** – Von Intel mittlerweile inflationär eingesetzter Begriff, u. a. für Yonah (Core Duo), Conroe (Core 2 Duo) und die Core-Architektur.
- **L2-Cache** – Prozessornaher, besonders schneller Speicher zwischen L1-Cache und Hauptspeicher, meist 512 bis 4.096 kByte groß.
- **Woodcrest** – Intels Codename für die Server- und Workstation-Prozessoren auf Basis der neuen Core-Mikroarchitektur.

*Normale Qualität: 1.024x768, kein AA, kein AF

Einfluss der Grafikkarte

Wenn die Grafikkarte limitiert, fällt der Leistungsvorsprung allerdings geringer aus: Das kann je nach Spiel und Karte schon bei der auf 19-Zoll-TFTs bevorzugt eingesetzten Auflösung von 1.280x1.024 der Fall sein. Mit vierfacher Kantenglättung und achtfach anisotropem Filter ist es zum Beispiel bei *Battlefield 2* annähernd egal, welcher Prozessor eingesetzt wird – ob Athlon 64 X2 3800+, Athlon 64 4000+ oder Core 2 Duo E6700, alle drei erreichen mit einer Geforce 7900 GTX rund 80 Bilder pro Sekunde. Das Gleiche gilt je nach Spiel für Unter- und Mittelklasse-Grafikkarten: Mit einer X850 XT läuft unser *Oblivion*-Dungeon-Benchmark bei einer Auflösung von 1.024x768 konstant mit 32 Fps, egal ob ein Athlon 64 3500+ oder ein Core 2 Duo X6800 auf dem CPU-Sockel steckt (siehe Seite 63).

Leistung bei Anwendungen

Abseits der Spiele erzielt der Core 2 Duo bei den meisten Anwendungen einen deutlichen Vorsprung vor gleich schnell getakteten oder gleich teuren Athlon-64-Prozessoren: Photoshop, ohnehin auf Intel-Rechnern besonders schnell, wird zur Demonstration für den Core 2 Duo: Selbst das kleinste Modell der Serie, der E6300 mit 1,86 GHz Takt, schafft unser Testmakro schneller als ein Athlon 64 FX-60. Das Topmodell X6800 erreicht rund 30 Prozent Vorsprung vor einem FX-62. Ähnliche Werte attestieren auch der Cinebench (+25 Prozent) sowie die Messungen mit 7-Zip (+30 Prozent) und Paint.Net. (+28 Prozent).

Einfluss des Speichers

Wer einen AMD-Prozessor besitzt und auf einen Core 2 Duo wechseln will, muss umdenken: Bei Intel-Rechnern werden alle Takte von einem gemeinsamen Frontside-Bus (FSB) abgeleitet, Speicher- und Prozessortakt steigen also, wenn der FSB erhöht wird. DDR2-Speicher wird dabei fast immer asynchron getaktet. Bei DDR2-800-Speicher beträgt der anliegende Takt 400 MHz, bei DDR2-667 sind es 333 MHz und bei DDR2-533 nur noch 266 MHz – nur bei der letzten Bestückungsvariante arbeiten Speicher und FSB also synchron.

Die früher bekannten und ärgerlichen Synchronisationsverluste hatten bei unseren Tests aber kaum Einfluss auf die Performance: DDR2-667 bringt je nach eingesetztem Prozessor im Vergleich zu DDR2-533 durchschnittlich drei Prozent mehr Performance, der Sprung zu DDR2-800 sorgt bei *Battlefield 2* für ein Leistungsplus von sechs bis acht Prozent. Ähnliche Werte liefert der synthetische Speichertest des Diagnoseprogramms Sandra: DDR2-667-Speicher bringt drei Prozent mehr Leistung als DDR2-533-RAM, DDR2-800-Speicher dagegen acht Prozent. Offenbar sorgt ein geringer Synchronisationsverlust dafür, dass sich DDR2-667-Speicher nicht deutlicher absetzen kann.

Beim Speicher sparen

Trotzdem sollten Anwender zu DDR2-667 greifen und nicht mehr auf DDR2-533 setzen, denn der Preisunterschied beträgt nur rund fünf Euro. Wer noch ein wenig mehr Leistung möchte, muss – wenn er demselben Hersteller treu bleibt – knapp 40 Euro pro Gigabyte-Modul drauflegen und zu DDR2-800-RAM greifen. Eine preiswerte Alternative ist der EM2-6400 996527 von Mushkin: zwei Gigabyte sind hier ab schon ab 180 Euro zu haben. DDR2-1000- und DDR2-1066-Speicher lohnt sich dagegen für die meisten Anwender nicht. Für den Aufpreis von rund 200 Euro laufen Spiele (im Vergleich zu DDR2-800) bestenfalls zehn Prozent schneller – dieses Geld ist besser in einen schnelleren Prozessor oder eine neue Grafikkarte investiert. ▶

INFO Core 2 Duo: Preise und Modelle

Modell	Takt	FSB-Takt	L2-Cache	OEM-Preis	Händlerpreis*
E6300	1.867 MHz	266 QDR	2 MByte	183 US-$	Ca. 210 Euro
E6400	2.133 MHz	266 QDR	2 MByte	224 US-$	Ca. 250 Euro
E6600	2.400 MHz	266 QDR	4 MByte	316 US-$	Ca. 330 Euro
E6700	2.667 MHz	266 QDR	4 MByte	530 US-$	Ca. 530 Euro
X6800 (Extr. Ed.)	2.933 MHz	266 QDR	4 MByte	999 US-$	Ca. 950 Euro

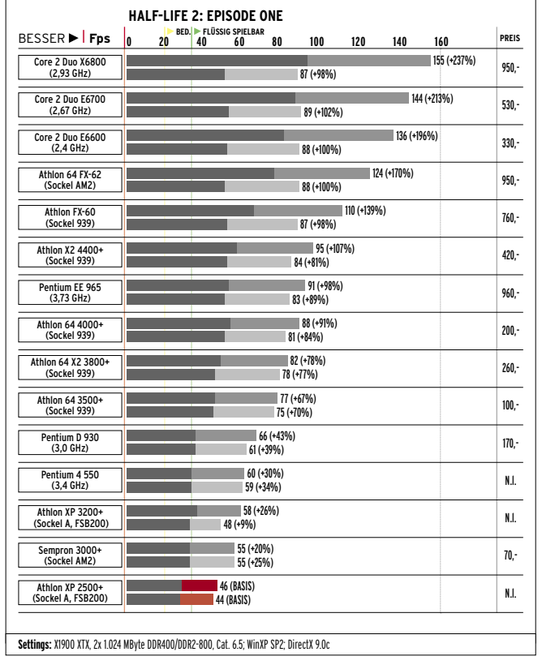
*Boxed-Version, ohne Versandkosten

Preislich besonders attraktiv ist der Core 2 Duo E6600 für knapp 330 Euro.

Leistung: Prozessoren

- Die Core-2-Duo-Modelle liegen deutlich vor dem Athlon 64 FX-62.
- Die X1900 XTX sorgt zudem für einen Gewinn bei Zweikern-Prozessoren.
- Preissenkungen für AMD-CPUs noch nicht berücksichtigt

1.024x768, kein FSAA, kein AF
1.280x1.024, 4x FSAA, 8:1 AF
Minimum-Fps



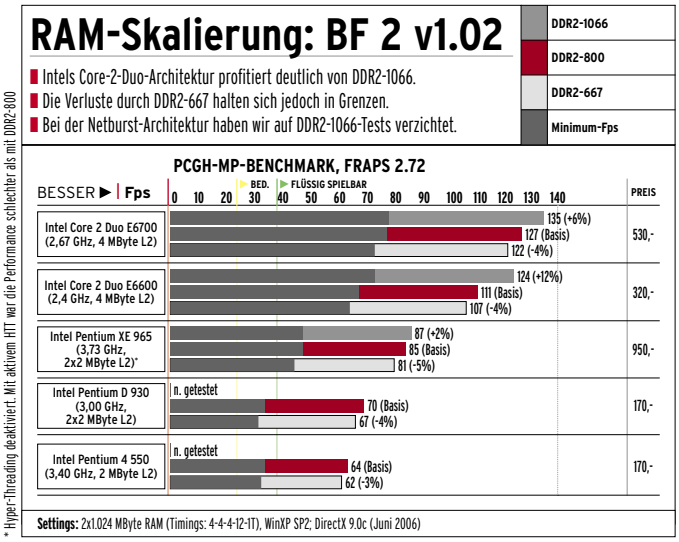
Settings: X1900 XTX, 2x 1.024 MByte DDR400/DDR2-800, Cat. 6.5; WinXP SP2; DirectX 9.0c

INFO Core 2 Duo: 2 vs. 4 MByte L2-Cache

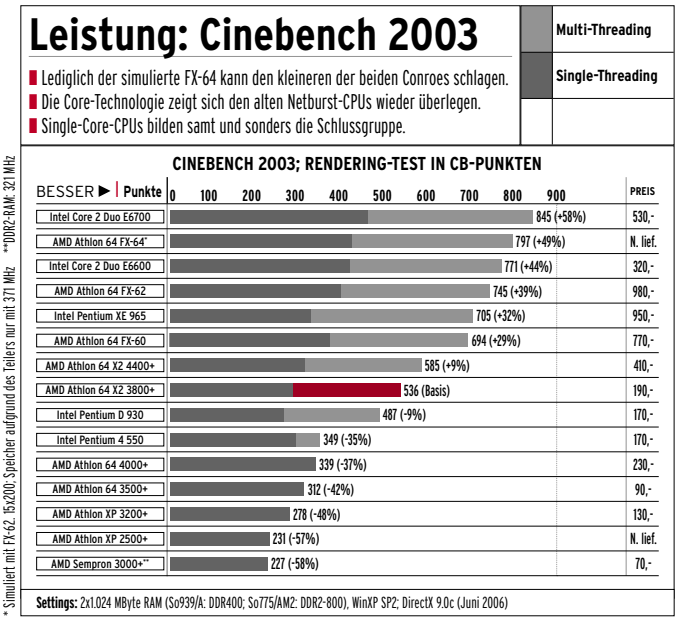
	Conroe 6300 (1,86 GHz)	Conroe X6800 (bei 1,86 GHz)	Gewinn
Battlefield 2 (1.024x768, kein AA/AF)	89 Fps	92 Fps	3%
Battlefield 2 (1.280x1.024, 4x AA/8:1 AF)	78 Fps	80 Fps	3%
F.E.A.R.	149 Fps	155 Fps	4%
NfS: Most Wanted (1.024x768, kein AA/AF)	69 Fps	70 Fps	1%
NfS: Most Wanted (1.280x1.024, 4x AA/8:1 AF)	51 Fps	51 Fps	0%
Cinebench 03 Single-Core	325	326	0%
Cinebench 03 Multi-Core	601	604	0%
7-Zip (2MB, Komprimierung)	1747 MByte/s	1803 MByte/s	3%

Settings: Asus P5WDH (975X), 7900 GTX, 2x 1.024 MByte RAM, Latenzen je 4-4-4-12, 1.024x768, kein AA/AF, WinXP SP2

Der zusätzliche L2-Cache bringt bei Spielen zwischen ein und vier Prozent mehr Leistung. Beim Cinebench ist keine Veränderung messbar.



* Hyper-Threading deaktiviert. Mit aktivem HTT war die Performance schlechter als mit DDR2-800



* Simuliert mit FX-62, 15x200, Speicher aufgrund des Teilers nur mit 371 MHz **DDR2-RAM: 321 MHz

ÜBERBLICK Die wichtigsten Conroe-Neuerungen

Advanced Smart Cache: Bis zu 4 MByte gemeinsamer L2-Cache
Beiden Prozessorkernen steht in der Core-Architektur ein gemeinsamer L2-Cache zur Verfügung. Im Extremfall kann ein Kern die vollen 4 MByte belegen.

Wide Dynamic Execution: Vierfach superskalare Architektur
Core-Prozessoren können in einem Takt vier x86-Befehle dekodieren und bis zu fünf Rechenoperationen gleichzeitig ausführen.

Macro/Micro-Op-Fusion: Fusion von Befehlen
Zwei x86-Befehle können Core-Prozessoren zu einem zusammenfassen. Das klappt mit jedem Sprungbefehl, der nach einer Compare- oder Test-Anweisung ausgeführt werden soll. Daneben beherrschen die CPUs auch eine Micro-Op-Fusion, die schon beim Pentium M eingesetzt wurde.

Intelligent Power Capability: Strom sparen
Teile des Prozessors können abgeschaltet werden, selbst wenn dieser noch rechnet.

Advanced Digital Media Boost: Mehr SSE-Geschwindigkeit
128 Bit breite SSE-Anweisungen können nun in einem Takt ausgeführt werden.

Smart Memory Access/Memory Disambiguation: RAM-Zugriff
Verschiedene Vorauslade-Techniken (Prefetcher) sollen den Speicherzugriff beschleunigen.

INTEL CORE 2 DUO: Wissenswertes für Aufrüster

Bei den Benchmarks wird schnell klar: Der Core 2 Duo deckt die Leistungsgrenzen aktueller Grafikkarten schonungslos auf, fast scheint es, als sei der Prozessor zu schnell für die aktuelle Grafikkarten-Generation.

>> Einfluss der Grafikkarte (1)

Von den 30 Prozent, die der Core 2 Duo bei einigen Anwendungen schneller ist, bleibt bei Spielen unter Umständen nichts mehr übrig: Selbst eine Karte der 7800-GT-Klasse kann bei Titeln wie *Oblivion* oder *Need for Speed: Most Wanted* mit einem Core-2-Duo-Prozessor kaum noch zulegen und sogar das sonst eher prozessorfreundliche *Age of Empires III* profitiert mit steigender Taktfrequenz des Core 2 Duo nur noch gering (siehe Skalierungsmessungen links). Noch schlimmer sieht es mit einer X850XT-Karte aus: Als einziges von drei getesteten Spielen kann nur *Age of Empires III* zulegen – das aber auch nur, weil es stark von Zweikern-Prozessoren profitiert. Echte Leistungszuwächse bis hin zu jenen 30 Prozent, die bei Anwendungsbenchmarks erreicht werden, sind mit solchen Grafikkarten nur dann zu erzielen, wenn Grafikqualität oder Auflösung im Optionsmenü der genannten Spiele heruntergeregelt werden – aber das ist ja nicht Sinn der Sache.

>> Einfluss der Grafikkarte (2)

Wer zu den Spielern zählt, die auf Kantenglättung und anisotrope Filterung schwören, merkt nach dem Kauf eines Core 2 Duo vermutlich ebenfalls nichts. Alle von uns getesteten Spiele liefen in 1.280x1.024 bei vierfacher Kantenglättung und achtfach anistropem Filter kaum schneller als auf einem Athlon 64 X2 4400+, im Extremfall gab es sogar im Vergleich zu einem Athlon 64 3500+ keine Verbesserung. Bei einigen Spielen wie *F.E.A.R.* erhöht sich aber immerhin die minimale Fps-Rate mit einem Core-2-Duo-Prozessor deutlich – damit entfallen dann jene Aussetzer, die beim Spielen besonders nerven.

Die besten Ergebnisse erreicht der Core 2 Duo bei Spielen, die weniger Grafikleistung fordern, darunter zum Beispiel *Civilization IV*, *Unreal Tournament 2004 (dt.)*, *Schlacht um Mittelerde 2* und nicht zuletzt der *MS Flight Simulator*. Dann zeigt der Prozessor besonders deutlich, welches Potenzial in ihm steckt. Käufer eines Core-2-Duo-Prozessors sollten folglich darauf achten, dass eine Grafikkarte der Oberklasse eingesetzt wird, um Leistungsverluste zu vermeiden.

>> Was sonst noch wichtig ist

Im Funktionsumfang gleichen sich Core 2 Duo und Athlon 64: Beide beherrschen eine Virtualisierung in Hardware (AMD: Pacifica, Intel: Vanderpool), beide können Speicherbereiche vor Pufferüberlauf schützen (NX/XD), beide können mit einer Registerbreite von 64 Bit arbeiten (AMD64, EM64T). Im Vergleich zum aktuellen Athlon bietet der Core 2 Duo ein paar zusätzliche Befehle, die oft als SSE4 bezeichnet werden, obwohl Intel selbst bis heute keinen solchen Namen vergeben hat. Hyper Threading wurde bei den Core-2-Duo-Prozessoren übrigens ersatzlos gestrichen, sowohl bei der Extreme Edition als auch den normalen Modellen.

Bis Ende des laufenden Jahres will Intel den Takt der Core-2-Duo-Reihe auf 3,2 Gigahertz erhöhen, wie Pressesprecher Christian Anderka bestätigte. Zusätzlich kommt einer bislang inoffiziellen Roadmap zufolge mindestens ein weiteres Niedrigpreis-Modell auf den Markt: Der mit 1,6 GHz getaktete Core 2 Duo E4200 wird den Angaben zufolge aber nur mit 200 MHz FSB-Takt arbeiten und zudem kein Vanderpool unterstützten. AMD will den Takt des Athlon 64 bis Ende 2006 auf 3 GHz steigern (Athlon 64 FX-64).

CORE 2 DUO VS. ATHLON 64: Preis-Leistungs-Analyse

Intel hat die Preise für die Core-2-Duo-Prozessoren moderat gestaltet, kurz vor dem offiziellen Verkaufsstart hatten Internethändler die Prozessoren für 210 (Core 2 Duo E6300) bis 530 Euro (Core 2 Duo E6700) auf der Liste. Einzig die Extreme Edition X6800 ist wie üblich maßlos überteuert: Knapp 400 Euro für 266 MHz mehr Kerntakt (im Vergleich zu einem E6700) und einen nach oben offenen Multiplikator sind eindeutig zu viel. Das Gleiche gilt für AMDs Athlon-64-FX-Prozessoren.

Kauftipps bis 300 Euro

Mehr als 80 Prozent der Leser von PC Games Hardware geben beim Prozessorkauf maximal 300 Euro aus. In dieser Preisklasse gibt es einen Core 2 Duo E6600 oder – nach der bei Redaktionsschluss noch inoffiziellen Preisliste – einen Athlon 64 X2 4600+. Der Leistungsunterschied bei Spielen beträgt dabei mehr als 25 Prozent zugunsten des Intel-Chips (1.024x768, kein AA/AF). Für jene Anwender, die nur 200 Euro ausgeben wollen, bietet sich der Core 2 Duo E6300 oder der Athlon 64 X2 3800+ an, wobei der Intel-Prozessor im Idealfall auch hier mehr als 25 Prozent schneller arbeitet.

Preiskampf

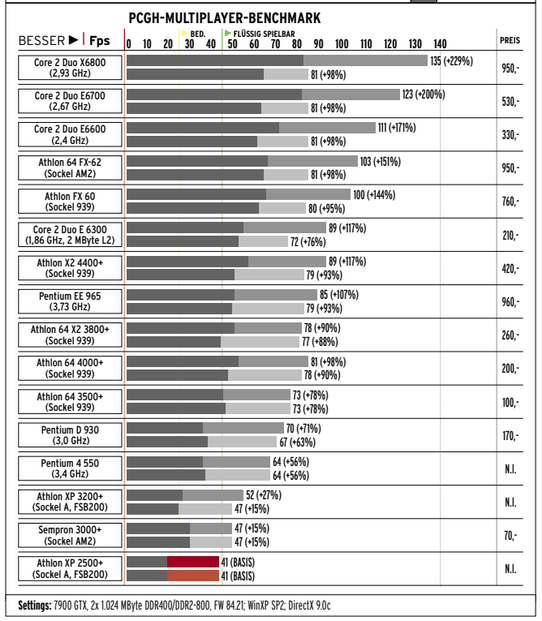
Selten waren Prozessoren so günstig wie heute, der Preiskampf zwischen AMD und Intel ist in vollem Gange. Vor allem Besitzer eines älteren Athlon-XP- oder Pentium-4-Rechners sollten bei diesen Preisen zuschlagen. Für etwas mehr als 600 Euro gibt es bereits ein Paket aus Core 2 Duo E6600 (ca. 330 Euro), 2 GByte DDR2-800-Speicher (190 Euro) und einem brauchbaren Mainboard (100 Euro) – dieses

Battlefield 2 V1.02

- Auch bei Battlefield erreichen die Core-2-Duo-CPUs einen deutlichen Vorsprung.
- Mit FSAA und AF liegen dagegen alle CPUs bei 1.280x1.024 gleichauf.
- Preissenkungen für AMD-CPUs noch nicht berücksichtigt

1.024x768, kein FSAA, kein AF
1.280x1.024, 4x FSAA, 8:1 AF
Minimum-Fps

PCGH-MULTIPLAYER-BENCHMARK



Settings: 7900 GTX, 2x 1.024 MByte DDR400/DDR2-800, FW 84.21; WinXP SP2; DirectX 9.0c

INTERVIEW Intel-Sprecher Christian Anderka

Christian Anderka, Intel

■ Nach vier Jahren, in denen Intel bei vielen Spielern das Nachsehen hatte, stellt der Core-2-Duo-Prozessor nun alles auf den Kopf. Nach den überragenden Benchmarks befürchten viele jedoch Lieferprobleme – kann Intel die zu erwartende Nachfrage überhaupt erfüllen?

Ja, Core 2 Duo liefert überragende Testergebnisse bei geringem Stromverbrauch und wir gehen davon aus, die Nachfrage befriedigen zu können. Dank der modernen Fertigung mit 300-Millimeter-Wafern im 65-Nanometer-Herstellungsprozess können wir recht üppige Kapazitäten bereitstellen. Übrigens lieferten wir auch mit dem Intel-Pentium-4-Prozessor auf Basis des Northwood-Kerns den schnellsten Spieleprozessor. Das ist gar nicht so lange her – die Durststrecke bei Spieletests dauerte also nicht vier Jahre an – aber die Wartezeit auf Core 2 Duo kam auch mir recht lang vor.

■ Stimmt es, dass Core-2-Duo-Prozessoren zunächst hauptsächlich an OEM-PC-Hersteller geliefert werden? Wann ist mit einer breiten Verfügbarkeit im Endkundenmarkt zu rechnen?

Wir rechnen mit einer breiten Verfügbarkeit im Endkundenmarkt im August. Wie immer bei der Einführung von neuen Produkten wird es Verkaufsstellen geben, die die neue Ware noch nicht so schnell anbieten können, aber das sollte sich rasch einpendeln.

■ Im Niedrigpreis-Segment (unter 150 Euro) sind AMD-Prozessoren bei Spielen allerdings nach wie vor schneller, weil Intel hier „nur" Pentium-4- und Celeron-Prozessoren im Angebot hat. Sind kurzfristig Niedrigpreis-Modelle auf Basis der Core-Mikroarchitektur geplant?

Intel bietet derzeit insgesamt eine recht attraktive Produktpalette an. Prozessoren mit Core-Mikroarchitektur gibt es bereits ab ca. 180 Euro – das würde ich durchaus als Niedrigpreis-Modell ansehen. Die meisten Spielebegeisterten werden sich nicht mit weniger als einer solchen CPU zufrieden geben. Für das Preissegment darunter bieten wir Pentium-4-Prozessoren zu bislang unerreicht günstigen Preisen und auch die Celeron-Prozessoren brauchen sich nicht vor der Konkurrenz zu verstecken.

■ Der Start des Core-2-Duo-Prozessors wirkte etwas chaotisch: Erst gab es ungewöhnlicherweise Vorab-Benchmarks, dann tauchten sogar Intel-Testmuster in Internet-Auktionshäusern auf. Warum ist Intel nicht schärfer gegen jene Verkäufer vorgegangen?

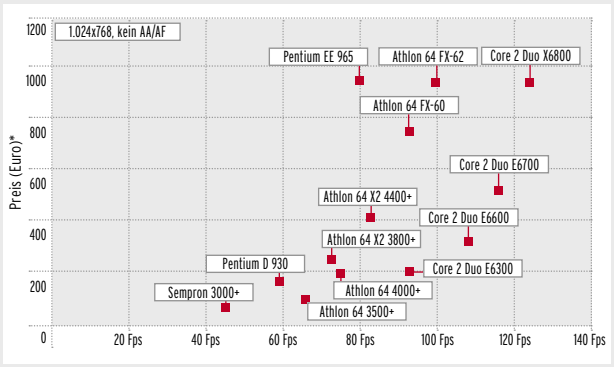
Wir haben einen neuen Weg gewählt, die Core-2-Duo-Prozessoren vorzustellen, und haben auch vorzeitig Informationen zu den neuen Prozessoren veröffentlicht. Aus unserer Sicht war das nicht chaotisch, sondern recht genau geplant. Gegen die Testmuster in Internet-Auktionshäusern sind wir rigoros vorgegangen und haben jeden uns bekannten Fall zur Anzeige gebracht. Verkäufer von solchen Testmustern müssen ganz klar mit rechtlichen Konsequenzen rechnen. Aber das ist ein Kampf wie gegen ein vielköpfiges Monster – schlägt man einen Kopf ab, wächst ein anderer nach. Besonders schlimm ist es aus unserer Sicht natürlich, wenn sich selbst Fachzeitschriften aus diesen unrechtmäßigen Quellen bedienen und damit die Beschaffung aus solchen dubiosen Quellen indirekt bewerben – das macht unsere Arbeit nicht leichter.

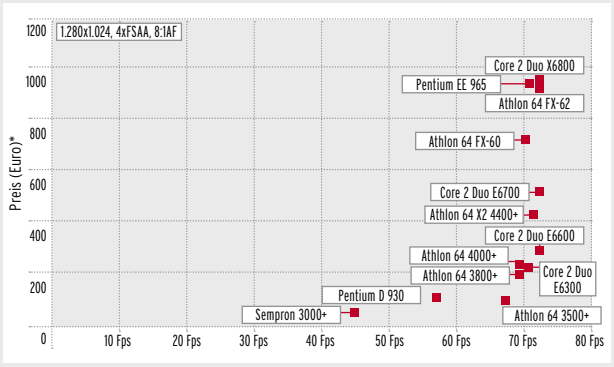
INFO Preis-Leistungs-Vergleich

Intel-Modell	Leistung (Mittelwert)	OEM-Preis*	Vergleichbares AMD-Modell	Leistung (Mittelwert)	OEM-Preis*	Differenz (Leistung)
E6300	93 Fps	183 US-$	Athlon 64 X2 3800+	73 Fps	169 US-$	27,4%
E6400	99 Fps	224 US-$	Athlon 64 X2 4200+	80 Fps	240 US-$	23,8%
E6600	108 Fps	316 US-$	Athlon 64 X2 4600+	86 Fps	301 US-$	25,6%
E6700	116 Fps	530 US-$	Athlon 64 FX-60	93 Fps	827 US-$	24,7%
X6800	124 Fps	999 US-$	Athlon 64 FX-62	100 Fps	1.031 US-$	24,0%

* Händlerpreise können abweichen

Vergleich: Preis-Leistungs-Matrix

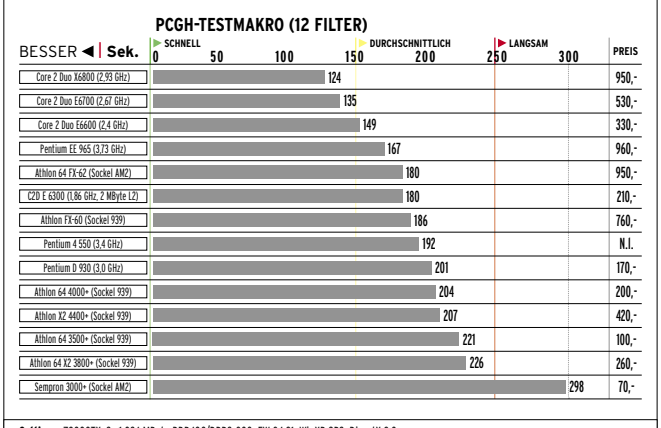




Photoshop CS

- Photoshop liegt Intel-Prozessoren traditionell besonders gut.
- Es ist der einzige Benchmark, in dem ein Netburst-Chip vor einem FX-62 liegt.
- Photoshop profitiert nur mäßig von Zweikern-Prozessoren (max. acht Prozent).

Zeit (Sek.)



Settings: 7900GTX, 2x 1.024 MByte DDR400/DDR2-800, FW 84.21; WinXP SP2; DirectX 9.0c

Paket bietet mehr Leistung als ein Athlon 64 FX-62. Wer einen Athlon XP mit DDR(400)-Speicher besitzt, kann die Spielleistung für rund 300 Euro mit einem Athlon 64 4000+ und einem passenden Mainboard fast verdoppeln oder alternativ zu dem Asrock-775i65G-Board greifen, das noch ältere AGP-Karten und DDR1-Speicher unterstützt. Mit einem E6300 bleibt der Aufrüster damit ebenfalls unter der 300-Euro-Marke und erzielt dabei einen noch größeren Geschwindigkeitsvorteil.

>> Aufrüsttipps

Unter den Core-2-Duo-Prozessoren ist der E6600 mit 4 MByte L2-Cache unser Favorit: Für den Preis von rund 330 Euro gibt es Leistung satt. Vor allem Anwender, die hin und wieder Fotos, Musikdateien oder Videos bearbeiten, werden von der überragenden Geschwindigkeit des Prozessors begeistert sein. Wer häufig spielt, sollte zusätzlich auf eine schnelle Grafikkarte achten, um das Potenzial des Prozessors voll auszuschöpfen.

>> Glückwunsch, Intel

Intel hat die Messlatte mit dem Core 2 Duo deutlich höher gelegt: Selbst in Benchmarks, die bislang als Paradediszplin des Athlon 64 galten, zieht der Core 2 Duo scheinbar mühelos vorbei und übernimmt die Führung. Bei den wenigen Spielen wie *Call of Duty 2*, die auf Intel-Prozessoren ohnehin besonders schnell laufen, ist der Vorsprung noch größer.

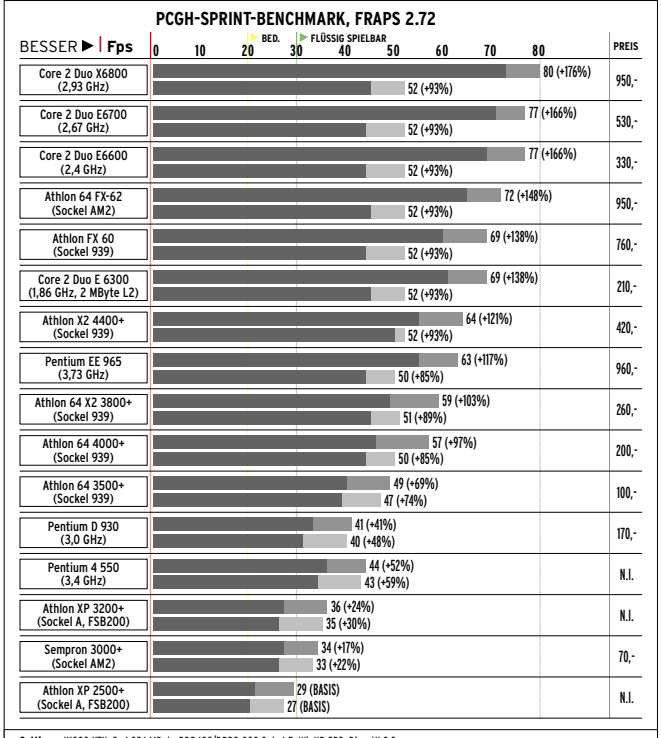
Für AMD bricht dagegen ein schwieriges Jahr an: Der Sockel AM2 bringt (noch) keine wesentliche Geschwindigkeitsverbesserung, über 4x4 ist außer ein paar vagen Informationen nicht viel bekannt. Ein mit drei Gigahertz getakteter Athlon 64 FX-64 kann zwar den Abstand etwas verringern, aber bei weitem nicht wettmachen. Einen deutlichen Performanceschub soll erst der renovierte K8L-Kern bringen, der im ersten Halbjahr 2007 erwartet wird. Zumindest bis dahin ist der Core 2 Duo das Maß aller Prozessoren. ■

CHRISTIAN GÖGELEIN

NfS: Most Wanted V1.3

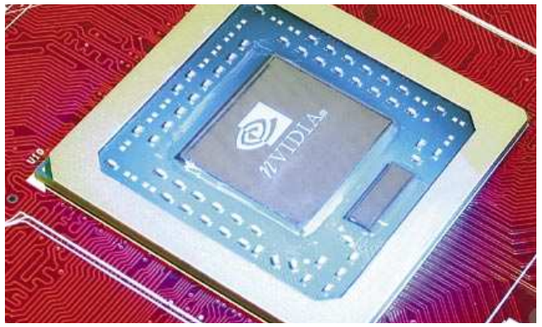
- Ein ähnliches Bild ergibt sich bei Need for Speed: Most Wanted.
- Core-2-Duo-CPUs liegen vorne, bei hoher Qualität ist das Spiel grafiklimitiert.
- Preissenkungen für AMD-CPUs n. nicht berücksichtigt

1.024x768, kein FSAA, kein AF
1.280x1.024, 4x FSAA, 8:1 AF
Minimum-Fps



Settings: X1900 XTX, 2x 1.024 MByte DDR400/DDR2-800,Cat. 6.5; WinXP SP2; DirectX 9.0c

TEST: Der Hardware-Index



Kaufberatung Grafikchips und Prozessoren

Wann lohnt das Aufrüsten? Welche ist die schnellste Grafikkarte? Soll es ein AMD- oder ein Intel-Prozessor sein? Das Testjahrbuch soll Ihnen bei der Wahl neuer Komponenten helfen. Hier finden Sie eine Auswahl aktueller Hardware, die wir ausführlich verglichen haben. Aus verschiedenen Benchmarks entsteht so der Hardware-Index.

Leistung: Grafikkarten (PCI-E)

NFS: MOST WANTED, COD2, AOE3, 1.280X1.024, 4X FSAA/8:1 AF

BESSER ▶ | %	0 50 100 150 200 250 300 350 400 450	PREIS
Radeon X1950 XTX (512 MByte, 650/1.000 MHz)	421	Ca. 400,-
Geforce 7900 GTX (512 MByte, 650/800 MHz)	405	Ca. 390,-
Radeon X1900 XTX (512 MByte, 650/775 MHz)	402	Ca. 360,-
Geforce 7800 GTX (512 MByte, 550/800 MHz)	392	Ca. 610,-
Radeon X1800 XT (512 MByte, 620/750 MHz)	362	Ca. 260,-
Geforce 7900 GT (256 MByte, 450/660 MHz)	339	Ca. 230,-
Geforce 7800 GTX (256 MByte, 430/600 MHz)	326	Ca. 330,-
Radeon X1900 AiW (256 MByte, 500/480 MHz)	317	N.I.
Radeon X1800 XL (256 MByte, 500/500 MHz)	281	Ca. 280,-
Geforce 7800 GT (256 MByte, 400/500 MHz)	272	N.I.
Radeon X1800 GTO (256 MByte, 500/495 MHz)	244	Ca. 180,-
Radeon X850 XT-PE (256 MByte, 540/590 MHz)	242	Ca. 190,-
Geforce 7600 GT (256 MByte, 560/700 MHz)	230	Ca. 130,-
Radeon X850 XT (256 MByte, 520/540 MHz)	230	Ca. 150,-
Radeon X800 XL (256 MByte, 400/490 MHz)	195	Ca. 120,-
Radeon X850 Pro (256 MByte, 506/520 MHz)	186	N.I.
Geforce 6800 GS (256 MByte, 425/500 MHz)	180	Ca. 150,-
Geforce 7600 GS (256 MByte, 400/400 MHz)	148	Ca. 90,-
Radeon X1600 XT (256 MByte, 590/690 MHz)	138	Ca. 110,-
Geforce 6600 GT (256 MByte, 500/500 MHz)	127	N.I.
Geforce 6800 XT/LE (256 MByte, 325/300 MHz)	100	Ca. 120,-

Settings: Athlon 64 4000+, Nforce4 SLIx16, 2x 1.024 MByte RAM, Beta-Catalyst 8.223, Beta-Forceware 84.17, WinXP SP2, DirectX 9.0c

Fazit: *Need for Speed: Most Wanted, Call of Duty 2* und *Age of Empires 3*: Wir haben alle Karten erneut mit aktuellen Spielen in 1.280x1.024, 4x FSAA und 8:1 AF getestet. Neuer Tabellenführer ist die Radeon X1950 XTX. Viel Leistung zum angemessenen Preis bieten 7900 GT und mittlerweile auch die Radeon X1800 XT. Wer weniger als 200 Euro ausgeben will, kauft die X1800 GTO oder die 7600 GT. Auf SLI- oder Crossfire-Kombinationen haben wir verzichtet.

Leistung: Prozessoren

MITTELWERT AUS 3 AKTUELLEN SPIELEN (KEIN AA, KEIN AF)

BESSER ▶ | %	0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130	PREIS
Core 2 Extreme X6800 (2,93 GHz)	124	Ca. 950,-
Core 2 Duo E6700 (2,67 GHz)	116	Ca. 600,-
Core 2 Duo E6600 (2,4 GHz)	108	Ca. 350,-
Athlon 64 FX-64* (Sockel AM2)	105	N.I.
Athlon 64 FX-62 (Sockel AM2)	100	Ca. 800,-
Athlon 64 FX-60 (Sockel 939)	93	Ca. 760,-
Core 2 Duo E6300 (1,86 GHz)	93	Ca. 230,-
Athlon 64 X2 4800+ (Sockel 939)	84	Ca. 280,-
Athlon X2 4400+ (Sockel 939)	83	Ca. 390,-
Pentium EE 965 (3,73 GHz)	80	Ca. 930,-
Athlon 64 X2 4000+ (Sockel AM2)	77	Ca. 300,-
Athlon 64 4000+ (Sockel 939)	75	Ca. 150,-
Athlon 64 X2 3800+ (Sockel 939)	73	Ca. 150,-
Athlon 64 3500+ (Sockel 939)	66	Ca. 90,-
Pentium D 930	59	Ca. 160,-
Pentium 4 550 (3,4 GHz)	56	N.I.
Athlon 64 3000+ (Sockel 939)	52	Ca. 90,-
Athlon XP 3200+ (Sockel A, FSB200)	49	N.I.
Sempron 3000+ (Sockel AM2)	45	Ca. 70,-
Athlon XP 2500+ (Sockel A, FSB200)	39	N.I.

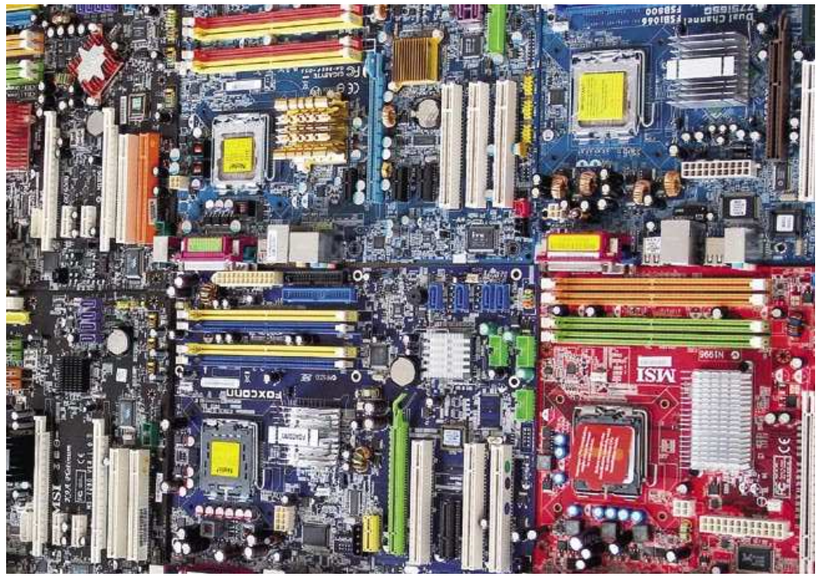
Settings: Rad. X1900XTX (HL2:E1, NFS:Mw), Gef. 7900 GTX (Bf2, PCIE) / 7800 GS (AGP), Fw. 91.31, Cat. 6.7, WinXP SP2, 2 GByte RAM, div. Chipsätze

Fazit: Unsere Benchmark-Suite setzt sich aus den drei Spielen *Half-Life 2: Episode 1*, *Need for Speed: Most Wanted* und *Battlefield 2* zusammen (alle 1.024x768, kein AA, kein AF). Für einen spürbaren Schub bei Zweikern-Prozessoren sorgen vor allem die Benchmarks mit der Ati-Karte. Beachten Sie, dass Core-2-Duo-Prozessoren erst mit einer Hochleistungsgrafikkarte auf Touren kommen. Bei Mittelklasse-Karten, höheren Auflösungen und besserer Bildqualität schrumpft der Vorsprung deutlich.

TEST: Mainboards

15 Mainboards im Vergleich

Sie haben Ihr Aufrüstbudget für den neuen AMD-Sockel AM2 gespart? Oder sind Sie von der Core-2-Duo-Welle erfasst worden und wollen doch zu Intel umschwenken? Wir haben für Sie im Testjahrbuch 15 Mainboards für Prozessoren beider Hersteller unter die Lupe genommen.



Die aktuellen Prozessoren von AMD und Intel bieten Rechenleistung satt. Doch vor dem Prozessor-Upgrade steht die Frage, auf welcher Platine der neue Rechenkünstler sein Zuhause finden soll. Mit unseren Tipps können Sie die Weihnachtsregale stürmen!

>> Conroe oder Athlon 64?

Preis: AM2, Leistung: Conroe – so lässt sich die aktuelle Aufteilung vereinfacht beschreiben. Für circa 100 Euro bekommen Sie schon einen Athlon 64 3800+, nur rund 30 Euro mehr kostet die Zweikern-Variante X2 3800+. Außerdem haben AM2-Platinen derzeit noch ein besseres Preis-Leistungs-Verhältnis. Allerdings: Nur 60 Euro mehr als für den X2 3800+ zahlen Sie für den Intel Conroe E6300, der in allen Benchmarks deutlich vor diesem AMD-Prozessor liegt.

>> Jetzt kaufen?

Core-2-Duo-CPUs sind seit der Veröffentlichung Ende Juli kaum im Preis gefallen. Bis Weihnachten erwarten wir auch keine deutlichen Veränderungen. Eventuell sorgt die Chipsatz-Konkurrenz durch Nvidia und Ati bald für niedrigere Board-Preise. AM2-CPUs haben erst massive Preissenkungen hinter sich, leistungsstarke Platinen gibt es schon ab 60 Euro!

>> Haben alle ICH8-Platinen Intels Lüftersteuerung?

Die Intel-Lüftersteuerung „Quiet System Technology" ist zwar Bestandteil der neuen Southbridge ICH8, ob die Technik verwendet wird, bleibt jedoch den Platinenherstellern überlassen. Zudem funktioniert die Steuerung bei jedem Board unterschiedlich, da die Drehzahlgrenzen individuell festgelegt werden. ■

Martin Fischer/Daniel Möllendorf

EMPFEHLUNGEN DER REDAKTION

Gigabyte 965P-DQ6

Ein knapper Sieg, aber ein verdienter: Mit besserem BIOS samt Lüftersteuerung liegt Gigabyte vor Asus.

Mit dem 965P-DQ6 von Gigabyte bekommt der Käufer ein schnelles Board, welches alle Möglichkeiten zum Übertakten bietet. Neben der Doppel-Heatpipe auf der Vorderseite verfügt das 965P-DQ6 über eine Kühlplatte auf der Rückseite. Dazu bekommt der Anwender ein Dual-BIOS und viermal E-SATA per Blende. Da die Southbridge ICH8 keinen PATA-Kanal bietet, übernimmt ein zusätzlicher Controller diese Funktion. Fazit: Schnelles und vor allem stabiles Übertakterboard mit stolzem Preisniveau. *(mf)*

GESAMTNOTE: 1,43
Preis: ca. € 190,- **Preis-Leistg.:** Ausreichend

Asrock AM2XLI-eSATA2

Mit Ulis M1697-Chipsatz und hartem Sparkurs gelingt Asrock eine schnelle und stabile Hauptplatine für nur 60 Euro.

Die Leistung des Uli-Chipsatzes ist identisch zur Nvidia-Konkurrenz. Das Board bietet als eines der wenigen AM2-Boards zwei PATA-Kanäle. Zudem gibt es sogar einige OC-Funktionen: 1,45 VCore sind für ernsthaftes Übertakten jedoch zu wenig. Dagegen ist die Ausstattung großzügig: vier Kabel für alle vier SATA-II-Ports sowie zwei E-SATA-Anschlüsse. Fazit: Für einen günstigen Preis erhalten Sie ein schnelles und stabiles Board, welches Nvidia leistungsmäßig Konkurrenz macht. *(mf)*

GESAMTNOTE: 1,96
Preis: ca. € 60,- **Preis-Leistung:** Sehr gut

SOCKEL-775-MAINBOARDS	965P-DQ6	P5W DH Deluxe	975X Platinum Powerup Edition	P9657AA	775i65G R2.0
Hersteller	Gigabyte	Asus	MSI	Foxconn	Asrock
Webseite	www.gigabyte	www.asus.de	www.msi-computer.de	www.foxconnchannel.com	www.asrock.com
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 190,-/Ausreichend	ca. € 190,-/Ausreichend	ca. € 180,-/Ausreichend	ca. € 120,-/Befriedigend	ca. € 40,-/Gut
Chipsatz (North-/Southbridge)	P965/ICH8R	975X/ICH7R	975X/ICH7DH	P965/ICH8R	865G/ICH5
BIOS-Version/Board-Revision	F2/1.0	0701/1.02G	7.1B4/2.1	638FIP23/nicht erkennbar	2.5/2.03
AUSSTATTUNG	**1,49**	**1,34**	**1,70**	**2,30**	**3,16**
Speicher-Steckplätze	4x DDR2	4x DDR2	4x DDR2	4x DDR2	2x DDR2
Zusätzlicher PCI-E-x16-Slot	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
PCI-Express-Slots (x1/x4)	drei x1-Slots	zwei x1-Slots	zwei x1-Slots	ein x1-, ein x4-Slot	-
PCI-Slots	2 Slots	3 Slots	2 Slots	3 Slots	3 Slots
Onnboard-LAN	1.000 Mbit/s Intel	2x 1.000 Mbit/s Intel/Marvell	1.000 Mbit/s Intel	1.000 Mbit/s Marvell	100 Mbit/s Realtek
USB-Ports (Lieferumfang, inkl. Blende)	4 Ports	6 Ports	6 Ports	4 Ports	6 Ports
Maximale Anzahl an USB-Ports	10 Ports	8 Ports	8 Ports	10 Ports	8 Ports
Firewire (Lieferumfang, inkl. Blende)	1 Port	2 Ports	3 Ports	-	-
SATA-Anschlüsse	8 Ports	7 Ports	5 Ports	5 Ports	2 Ports
PATA-Anschlüsse	1 Port	2 Ports	2 Ports	1 Port	2 Ports
RAID-Modi	0, 1, 0+1, 5, JBOD	0, 1, 5, JBOD	0, 1, 0+1, JBOD	0, 1, 0+1, 5, JBOD	-
Onboard-Sound	ALC888	ALC882	ALC882M	ALC883	Cmedia 9761A
Lüfteranschlüsse	3 Anschlüsse	5 Anschlüsse	3 Anschlüsse	3 Anschlüsse	2 Anschlüsse
IDE-Kabel/SATA-Kabel	1x IDE/4x SATA/2x eSATA	2x IDE/4x SATA	1x IDE/4x SATA	1x IDE/1x SATA	1x IDE/1x SATA
Sonstige Ausstattung	Dual-BIOS, Crazy Cool	USB-/Firew.-Blenden, Wifi-Antenne, Fernbedienung, MP3-In, Lüfter für Wakü, Stack Cool 2	USB-/Firewire-Blende	-	-
Software	Norton Internet Security, Antivirus, Easy Tune 5, Gigabyte C.O.M., @BIOS	WinDVD-Suite, PC Probe II, Update, Ai Suite, Anti-Virus	Norton Internet Security, Live Update 3, PC Alert 4, Security Utility	Norton Internet Security, Fox One, BIOS-Update	McAffe Virus Scan (Demo)
EIGENSCHAFTEN	**1,78**	**1,95**	**2,24**	**1,99**	**4,78**
Besondere Features	Flex Memory	Flex Memory	Flex Memory	Flex Memory	-
FSB/HT-Link	100-600 MHz	100-500 MHz	266-550 MHz	266-600 MHz	95-300 MHz
CPU-Multiplikator	6-11	6-20	6-11	6-11	-
Speichertimings	10 Einstellungen	7 Einstellungen	5 Einstellungen	4 Einstellungen	5 Einstellungen
Speicherteiler	6 Teiler	7 Teiler	5 Teiler	3 Teiler	-
CPU-Spannung (X6800: 1,25)	0,6875V bis 2,375V	1,225V bis 1,7V	1,21V bis 1,58V	+0,0125V bis +0,3V	-
CPU-Spannungs-Abstufung	0,025-Volt-Schritte	0,0125-Volt-Schritte	0,01-Volt-Schritte	0,0125-Volt-Schritte	-
RAM-Spannung (DDR: 2,6V, DDR2: 1,8V)	+0,025V bis +0,775V	1,8V bis 2,4V	1,8V bis 2,4V	-0,15V is +0,6V	„High", „Low"
Chipsatz-Spannung	+0,05V bis +0,75V	bis 1,65V (NB) / 1,2V (SB)	-	-0,12V bis +0,24V	-
AGP/PCI-E-Spannung	+0,05V bis +0,35V	-	1,5V bis 1,8V	-	-
FSB-Spannung	+0,05V bis +0,35V	1,2V bis 1,5V	-	-	-
Dynamische Übertaktung: Prozessor	C.I.A. 2	AI Overclocking	D.O.T.3	FOX Intelligent Stepping	-
Dynamische Übertaktung: Grafikkarte	Robust Graphics Booster	PEG Link Mode	-	-	-
Dynamische Lüftersteuerung	Ja (Intel)	Ja (drei Lüfter)	Ja (eine Einstellung)	Ja (Intel)	Ja (nur CPU)
Besondere BIOS-Optionen	-	EZ Flash, OC-Recovery	-	Smart Power LED, Smooth Over Clock	Boot Failure Guard
Realer FSB/HT-Takt	266,7 MHz	267,1 MHz	267,0 MHz	266,2 MHz	266,0 MHz
Board-Layout	Lange Grafikkarte im unteren x16	Zusätzlicher Stromanschluss	Zusätzlicher Stromanschluss	Zusätzlicher Stromanschluss	Stromanschlüsse schlecht
	blockiert PATA-Anschluss	schlecht erreichbar	schlecht erreichbar, Sockel weit oben	schlecht erreichbar	erreichbar, Sockel weit oben
Chipsatz-Temperatur	67,4 Grad Celsius	65,7 Grad Celsius	61,4 Grad Celsius	56,6 Grad Celsius	50,8 Grad Celsius
Lautstärke Chipsatzlüfter	Passive Heatpipe-Kühlung	Passive Heatpipe-Kühlung	Passive Kühlung	Passive Kühlung	Passive Kühlung
Stromverbrauch: Windows (X6800, 7800 GTX)	136,3 Watt	156,8 Watt	130,9 Watt	124,6 Watt	116,3 Watt
Stromverbrauch: Stabilitätstest (X6800, 7800 GTX)	228,8 Watt	262,0 Watt	245,1 Watt	233,7 Watt	214,0 Watt
Suspend-to-RAM-Test (S3)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Nicht bestanden
SPD-Erkennung	Bestanden	Nicht bestanden	Nicht bestanden	Bestanden	Nicht bestanden
LEISTUNG	**1,30**	**1,30**	**1,30**	**1,50**	**1,44**
Spieleleistung Audigy 2, Avg/Minimum-Fps*	73/65 Fps - Sehr gut	73/66 Fps - Sehr gut	73/66 Fps - Sehr gut	71/63 Fps - Sehr gut	69/62 Fps**
Spieleleistung Onboard-Sound, Avg/Minimum-Fps*	73/65 Fps - Sehr gut	73/65 Fps - Sehr gut	73/65 Fps - Sehr gut	71/63 Fps - Sehr gut	69/61 Fps**
USB-Leistung	37,5 MByte/s - Sehr gut	37,5 MByte/s - Sehr gut	35,2 MByte/s - Sehr gut	37,5 MByte/s - Sehr gut	32,9 MByte/s - Gut
LAN-Leist. oberer Port Senden/empfangen	115/116 MByte/s - Sehr gut	116/116 MByte/s - Sehr gut	112/115 MByte/s - Sehr gut	115/116 MByte/s - Sehr gut	12/12 MByte/s - Ungenügend
LAN-Leist. unterer Port Senden/empfangen	-	115/116 MByte/s - Sehr gut	-	-	-
Kompatibilität: Speicher	Alle Module bestanden	Alle Module bestanden	Alle Module bestanden	DDR2-1000-Test nicht bestanden	Alle Module bestanden
Kompatibilität: Grafikkarten	Alle Karten bestanden	Alle Karten bestanden	Alle Karten bestanden	Alle Karten bestanden	Alle Karten bestanden
Kompatibilität: CPU-Kühler	Für Backplate Crazy Cool entfernen	Alle Kühler bestanden	Alle Kühler bestanden	Alle Kühler bestanden	Alle Kühler bestanden
PCGH-Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
FAZIT	✪ OC, Lüftersteuerung ✪ eSATA-Blenden ▫ Hoher Preis **GESAMT 1,43**	✪ WLAN und Fernbed. ✪ Viele OC-Funktionen ▫ Sehr teuer **GESAMT 1,44**	✪ Gute Ausstattung ✪ Spieleleistung ▫ Falsche RAM-Teiler **GESAMT 1,57**	✪ Gutes BIOS ✪ Fairer Preis ▫ Kaum Ausstattung **GESAMT 1,76**	✪ Sehr günstig ✪ AGP und DDRI ▫ Nicht für OC geeig. **GESAMT 2,45**

* NFS: Most Wanted 1.3, Geforce 7900 GTX, Core 2 Extreme X6800, 2.048 MByte DDR2-800-RAM (4-4-4-12, T1), 1.024x768, kein FSAA/AF; EAX

SOCKEL-AM2-MAINBOARDS

	M2N32-SLI Deluxe WiFi-AP	KN9 SLI	K9N SLI Platinum	Lanparty UT NF590 SLI-M2R/G	AM2XLI-eSATA2
Hersteller	Asus	Abit	MSI	DFI	Asrock
Webseite	www.asus.de	www.abit.nl	www.msi-computer.de	www.dfi.com.tw	www.asrock.com
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 170,-/ Befriedigend	ca. € 130,-/Befriedigend	ca. € 120,-/ Befriedigend	ca. € 200,-/Ausreichend	ca. € 60,-/Sehr gut
Chipsatz (North-/Southbridge)	Nforce 590 SLI	Nforce 570 SLI	Nforce 570 SLI	Nforce 590 SLI	M1697
BIOS-Version/Board-Revision	0504/1.03G	1.2/1.00	1.1/1.0	N5CD829 (2006/08/29)/A1	1.20/1.03
AUSSTATTUNG	**1,47**	**1,66**	**1,64**	**1,50**	**1,83**
Speicher-Steckplätze	4x DDR2	4x DDR2	4x DDR2	4x DDR2	4x DDR2
Zusätzlicher PCI-E-x16-Slot	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden	Vorhanden	Keine offizielle Unterstützung
PCI-Express-Slots (x1/x4)	ein x1-, ein x4-Slot	zwei x1-Slots	zwei x1-Slots	ein x4-, ein x8-Slot	zwei x1-Slots
PCI-Slots	2 Slots	2 Slots	3 Slots	3 Slots	3 Slots
Onnboard-LAN	2x 1.000 Mbit/s Nvidia	2x 1.000 Mbit/s Nvidia	2x 1.000 Mbit/s Nvidia	2x 1.000 Mbit/s Nvidia	100 Mbit/s Realtek
USB-Ports (Lieferumfang, inkl. Blende)	6 Ports	6 Ports	6 Ports	6 Ports	4 Ports
Maximale Anzahl an USB-Ports	8 Ports	10 Ports	10 Ports	10 Ports	8 Ports
Firewire (Lieferumfang, inkl. Blende)	2 Ports	2 Ports	2 Ports	1 Port	-
SATA-Anschlüsse	7 Ports	6 Ports	6 Ports	8 Ports	4 Ports
PATA-Anschlüsse	1 Port	1 Port	1 Port	1 Port	2 Ports
RAID-Modi	0, 1, 0+1, 5, JBOD	0, 1, 0+1, 5, JBOD	0, 1, 0+1, 5	0, 1, 0+1, 5	0, 1, 0+1, 5, JBOD
Onboard-Sound	AD1988B	ALC883	ALC883	ALC885	ALC888
Lüfteranschlüsse	7 Anschlüsse	4 Anschlüsse	3 Anschlüsse	4 Anschlüsse	2 Anschlüsse
IDE-Kabel/SATA-Kabel	1x IDE/4x SATA	1x IDE/6x SATA	1x IDE-Rundkabel/4x SATA	1x IDE/4x SATA	1x IDE/4x SATA
Sonstige Ausstattung	USB-/Firew.-Blenden, Wifi-Antenne, Array Mic, Lüfter für Wakü, Stack Cool 2	USB-/Firewire-Blende, Mauspad	USB-/Firew.-Blenden mit Diagnose-LEDs	Diagnose-LEDs, Aufkleber, Sound-Modul	USB-/Firewire-Blende, SLI-Brücke
Software	WinDVD-Suite, PC Probe II, Update, Ai Gear, Anti-Virus	Abit EQ, Flashmenu	Internet Security, Live Update, Core Center, Security Utility	Smartguardian, Clockgen	McAfee Virus Scan
EIGENSCHAFTEN	**1,67**	**2,27**	**1,99**	**1,85**	**2,58**
Besondere Features	EPP, Linkboost, GPU Ex, Teaming, Firstpacket	Teaming, Firstpacket	Teaming, Firstpacket	EPP, Linkboost, GPU Ex, Teaming, Firstpacket	-
HT-Link	200-425 MHz	200-450 MHz	200-425 MHz	100-500 MHz	150-400 MHz
CPU-Multiplikator	5-25	4-25	5-25	4-25	4-25
Speichertimings	30 Einstellungen	21 Einstellungen	9 Einstellungen	39 Einstellungen	13 Einstellungen
Speicherteiler	4 Teiler	4 Teiler	4 Teiler	4 Teiler	4 Teiler
CPU-Spannung (FX-62: 1,35V)	0,8V bis 1,7625V	1,4V bis 2,1V	0,8V bis 1,8V	1,0V bis 1,94V	0,8V bis 1,45V
CPU-Spannungs-Abstufung	0,0125-Volt-Schritte	0,025-Volt-Schritte	0,05-Volt-Schritte	0,006255-Volt-Schritte	0,025-Volt-Schritte
RAM-Spannung (DDR: 2,6V, DDR2: 1,8V)	1,8V bis 2,5V	1,8V bis 2,3V	1,8V bis 2,45V	1,7V bis 3V	„Low", „Normal", „High"
Chipsatz-Spannung	bis 1,4V (NB) / 1,75V (SB)	1,2V bis 1,4V	-	bis 1,5V (NB), bis 1,8V (SB	„Normal", „High"
AGP/PCI-E-Spannung	bis 1,4V (NB) / 1,75V (SB)	-	-	-	-
HT-Spannung	1,2V bis 1,5V	1,2V bis 1,4V	-	1,3V bis 1,5V	-
HT-Multiplikator	1 bis 5	1 bis 5	1 bis 5	1 bis 5	1 bis 5
Dynamische Übertaktung: Prozessor	AI Overclocking	-	Dynamic Overclocking	-	-
Dynamische Übertaktung: Grafikkarte	PEG Link Mode	-	-	-	-
Dynamische Lüftersteuerung	Ja	Ja (nur CPU)	Ja (eine Einstellung)	Ja (drei Lüfter)	Ja (nur CPU)
Besondere BIOS-Optionen	O.C. Profile, Music Alarm, EZ Flash	-	-	CMOS Reloaded	Boot Failure Guard
Realer FSB/HT-Takt	200,9 MHz	200,9 MHz	200,0 MHz	200,7 MHz	201,7 MHz
Board-Layout	Lange Grafikkarte im zweiten Slot blockiert zwei SATA-Ports	Zusätzlicher Stromanschluss schlecht erreichbar	Vierpoliger ATX-Anschluss schlecht erreichbar	Innovativ	Stromanschlüsse schlecht erreichbar, SATA-Ports weit unten
Chipsatz-Temperatur	57,3 Grad Celsius	72,9 Grad Celsius	66,0 Grad Celsius	62,6 Grad Celsius	67,3 Grad Celsius
Lautstärke Chipsatzlüfter	Passive Heatpipe-Kühlung	Passive Heatpipe-Kühlung	Passive Kühlung	0,1 Sone	Passive Kühlung
Stromverbrauch: Windows (FX-62, 7800 GTX)	150,3 Watt	132,5 Watt	135,6 Watt	150,0 Watt	125,3 Watt
Stromverbrauch: Stabilitätstest (FX-62, 7800 GTX)	307,1 Watt	286,6 Watt	289,0 Watt	313,6 Watt	276,7 Watt
Suspend-to-RAM-Test (S3)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
SPD-Erkennung	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
LEISTUNG	**1,30**	**1,31**	**1,60**	**2,00**	**1,80**
Spieleleist. Audigy 2, Avg/Minimum-Fps*	62/50 Fps - Sehr gut	63/52 Fps - Sehr gut	62/49 Fps - Sehr gut	62/52 Fps - Sehr gut	63/54 Fps - Sehr gut
Spieleleist. Onboard-Sound, Avg/Minimum-Fps*	62/50 Fps - Sehr gut	63/53 Fps - Sehr gut	62/49 Fps - Sehr gut	61/50 Fps - Sehr gut	63/53 Fps - Sehr gut
USB-Leistung	37,5 MByte/s - Sehr gut	33,5 MByte - Gut	37,6 MByte/s - Sehr gut	35,0 MByte/s - Sehr gut	35,1 MByte/s - sehr gut
LAN-Leist. oberer Port Senden/empfangen	116/113 MByte/s - Sehr gut	116/116 MByte/s - Sehr gut	116/116 MByte/s - Sehr gut	116/116 MByte/s - Sehr gut	12/12 MByte/s - Ungenügend
LAN-Leist. unterer Port Senden/empfangen	116/117 MByte/s - Sehr gut	116/116 MByte/s - Sehr gut	115/116 MByte/s - Sehr gut	115/116 MByte/s - Sehr gut	-
Kompatibilität: Speicher	Alle Module bestanden	Alle Module bestanden	Probleme mit 1T Command-Rate	Infineon nicht bestanden	Probleme mit 1T Command-Rate
Kompatibilität: Grafikkarten	Alle Karten bestanden	Alle Karten bestanden	Alle Karten bestanden	Alle Karten bestanden	Alle Karten bestanden
Kompatibilität: CPU-Kühler	Alle Kühler bestanden	Alle Kühler bestanden	Alle Kühler bestanden	Alle Kühler bestanden	Alle Kühler bestanden
PCGH-Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
FAZIT	✪ Ausstattung ✪ Umfangreiches BIOS ▫ Layout-Probleme **GESAMT 1,41**	✪ IT Com-Rate stabil ✪ Sehr gute Leistung ▫ USB-Boot-Problem **GESAMT 1,57**	✪ Gute Ausstattung ✪ Stabil mit DDR2-1000 ▫ Probleme mit 1T **GESAMT 1,69**	✪ OC-Optionen ✪ Sehr gutes Layout ▫ Infineon-Problem **GESAMT 1,87**	✪ Sehr günstig ✪ Schnell und stabil ▫ Umständl. Layout **GESAMT 1,96**

* NFS: Most Wanted 1.3, Geforce 7900 GTX, Athlon 64 FX-62, 2.048 MByte DDR2-800-RAM (4-4-4-12, 1T), 1.024x768, kein FSAA/AF, EAX

SOCKEL-939-MAINBOARDS

	A8N-SLI Premium	Lanparty UT NF4 Ultra-D	K8NF-9	K8N Diamond Plus L. Ed.	Asrock 939Dual-SATA2
Hersteller	Asus	DFI	Gigabyte	MSI	Asrock
Webseite	www.asus.de	de.dfi.com.tw	www.gigabyte.de	www.msi-computer.de	www.asrock.com
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 95,-/Befriedigend	ca. € 120,-/Befriedigend	ca. € 70,-/sehr gut	ca. € 170,-/Befriedigend	ca. € 55,-/sehr gut
Chipsatz (North-/Southbridge)	Nforce4 SLI	Nforce4 Ultra	Nforce4	Nforc4 SLIx16 AMD/Nforce4	Uli 1695/Uli M1567
BIOS-Version/Board-Revision	1009/1.02 (1005/1.02)	NF4LD406/R.AE1	F11/1.1 (F7/1.1)	1.12/1.0	2.10/1.05 (1.10/1.04)
AUSSTATTUNG	**1,73**	**2,26**	**2,38**	**1,69**	**2,64**
Speicher-Steckplätze	4x DDR400	4x DDR400	4x DDR400	4x DDR400	4x DDR400
Zusätzlicher PCI-E-x16-Slot	Vorhanden	Vorhanden (kein SLI möglich)	-	Vorhanden	-
PCI-Express-Slots (x1/x4)	ein x1, ein x4 Slot	ein x1, ein x4 Slot	2 x1-Slots	zwei x1 Slots, ein x4-Slot	1 x1-Slots
PCI-Slots	3 Slots	2 Slots	3 Slots	2 Slots	3 Slots
Onnboard-LAN	2x 1.000 Mbit/s Nvidia/Marvell	2x 1.000 Mbit/s Nvidia/Marvell	1.000 Mbit/s Nvidia	2x 1.000 Mbit/s Nvidia/Marvell	100 Mbit/s Uli
USB-Ports (Lieferumfang, inkl. Blende)	8 Ports	6 Ports	6 Ports	6 Ports	4 Ports
Maximale Anzahl an USB-Ports	10 Ports	10 Ports	10 Ports	10 Ports	8 Ports
Firewire (Lieferumfang, inkl. Blende)	2 Ports	1 Port	2 Ports	3 Ports	-
SATA-Anschlüsse	8 Ports	4 Ports	4 Ports	6 Ports	3 Ports
PATA-Anschlüsse	2 Ports	2 Ports	2 Ports	2 Ports	2 Ports
RAID-Modi	0, 1, 0+1, JBOD	0, 1, 0+1, JBOD	0, 1, 0+1, JBOD	0, 1, 0+1, 5, JBOD	0, 1, JBOD
Onboard-Sound	ALC850 (7.1)	ALC850 (7.1)	ALC850 (7.1)	Audigy 2 SE	ALC850 (7.1)
Lüfteranschlüsse	5 Anschlüsse	4 Anschlüsse	2 Anschlüsse	3 Anschlüsse	2 Anschlüsse
IDE-Kabel/SATA-Kabel	2x IDE/8x SATA	2x IDE-Rundkabel/2x SATA	1x IDE/1x SATA	2x IDE-Rundkabel/4x SATA	1x IDE/1x SATA
Sonstige Ausstattung	USB-/Firew./Gameport-Blenden, SATA-Blende	Diag-LEDs, BIOS-Zange, Sound-Modul	USB-/Firew.-Blende	USB-Blende, Firewire-Blende	Future CPU Port, Jumper-Klammer
Software	WinDVD-Suite, PC Probe II, Update, Ai Booster, Anti-Virus	ITE Smart Guardian, Clockgen	Internet Security, Gigabyte C.O.M., Easytune5, @BIOS	Internet Security, Live Update, DigiCell, Core Center, Security Utility	McAfee Virusscan
EIGENSCHAFTEN	**1,68**	**1,65**	**1,63**	**1,85**	**2,30**
PCI-Express-Unterstützung	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Zusätzliche AGP-Unterstützung	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja
HT-Link	200-400 MHz	200-550 MHz	200-455 MHz	200-450 MHz	180-400 MHz (nicht möglich)
Multiplikator	4-12	4-12	5-12	5-20	4-25
Speichertimings	10 Einstellungen	26 Einstellungen	13 Einstellungen (11 Einst.)	23 Einstellungen	11 Einstellungen (6 Einst.)
CPU-Spannung	0,8V bis 1,65V	0,8V bis 2,1V	0,800V bis 1,750V	+0,05V bis +0,75V	0,8 bis 1,55 Volt
CPU-Spannung-Abstufung	0,0125-Volt-Schritte	0,025-Volt-Schritte	0,025-Volt-Schritte	0,05-Volt-Schritte	0,025-Volt-Schritte
RAM-Spannung (DDR-2,6V)	2,6V bis 3V	2,5V bis 4V	+0,1V / + 0,2V	2,6V bis 4,1V	„Auto", „High" und „Normal"
Chipsatz-Spannung	1,5V bis 1,6V	1,5V bis 1,8V	+0,1V / + 0,2V / +0,3V	1,2V bis 1,5V (NB)	-
AGP/PCI-E-Spannung	-	-	-	1,5V bis 1,85V	-
HT-Spannung	1,2V bis 1,25V	1,2V bis 1,5V	+0,1V / + 0,2V / +0,3V	-	-
HT-Multiplikator	1 bis 5	1 bis 5	1 bis 5 (3 bis 5)	1 bis 5	1 bis 5
Dynamische Übertaktung: Prozessor	AI Overclocking (-)	-	-	D.O.T.	-
Dynamische Übertaktung: Grafikkarte	PEG Link Mode	-	RGB Booster	Chip und Speicher	-
Dynamische Lüftersteuerung	Ja (eine Einstellung)	Ja	Ja	Ja	-
Besondere BIOS-Optionen	OC-Fehlererkennung	CMOS Reloaded/Memtest	-	-	Boot Failure Guard
Realer HT-Takt	201,0 MHz	200,9 MHz	200,0 MHz	200,0 MHz	200,0 MHz
Board-Layout	Problemlos	Problemlos	Problemlos	Sockel weit oben	Stomanschlüsse links oben, Floppy unter PCI-Slots
Chipsatz-Temperatur	54,9 Grad Celsius	58,7 Grad Celsius	73,4 Grad Celsius	55,6 Grad Celsius	55,5 Grad Celsius
Lautstärke Chipsatzlüfter	Passive Kühlung	1,4 Sone	Passive Kühlung	1,9 Sone	Passive Kühlung
Suspend-to-RAM-Test (S3)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Nicht bestanden
SPD-Erkennung	Nicht bestanden	Nicht bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
LEISTUNG	**1,38**	**1,40**	**1,38**	**1,68**	**1,80**
Spieleleistung (Audigy 2)*	42 Fps - Sehr gut	41 Fps - Sehr gut	42 Fps - Sehr gut	42 Fps - Sehr gut	40 Fps - Gut
Spieleleistung (Onboard-Sound)*	40 Fps - Gut	39 Fps - Gut	39 Fps - Gut	40 Fps - Gut	39 Fps - Gut
USB-Leistung	37,5 MByte/s - Sehr gut	33,8 MByte/s - Gut	35,1 MByte/s - Sehr gut	37,5 MByte/s - Sehr gut	35,1 MByte/s - Sehr gut
PCI-Leistung	121,0 Mbyte/s - Sehr gut	121,1 Mbyte/s - Sehr gut	118,3 MByte/s - Sehr gut	121,1 Mbyte/s - Sehr gut	115,7 Mbyte/s - Sehr gut
LAN-Leist. erster Port Senden/empfangen	69/91 MByte/s Befriedigend	108/115 MByte/s - Sehr gut	107/115 Mbyte/s	105/115 MByte/s - Sehr gut	11/11 MByte/s
LAN-Leist. zweiter Port Senden/empfangen	109/115 MByte/s - Sehr gut	79/96 MByte/s - Befriedigend	-	114/115 MByte/s - Sehr gut	-
Schlechtere PCI-Leistung bei LAN-Last?	Port 1: Ja, Port2: Nein	Port 1: Nein, Port2: Ja	Nein	Nein	Nein
Kompatibilität: Speicher	Alle Module bestanden	Alle Module bestanden	Alle Module bestanden	Alle Module bestanden	Alle Module bestanden
Kompatibilität: Grafikkarten	Alle Karten bestanden	Alle Karten bestanden	Alle Karten bestanden	Alle Karten bestanden	Alle Karten bestanden
Kompatibilität: CPU-Kühler	Alle Kühler bestanden	Alle Kühler bestanden	Alle Kühler bestanden	Zalman CNPS7700-Serie passt nicht	Alle Kühler bestanden
PCGH-Stabilitätstest	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
FAZIT	✪ Ausstattung ✪ Lautlose Kühlung ▫ Relativ teuer **GESAMT 1,51**	✪ Bestes OC-BIOS ✪ Tadelloses Layout ▫ Wählerisch beim RAM **GESAMT 1,62**	✪ Sehr guter Preis ✪ Lautlose Kühlung ▫ Wenig Ausstattung **GESAMT 1,63**	✪ Guter Onb.-Sound ✪ Ausstattung ▫ 4 DIMMs - DDR333 **GESAMT 1,71**	✪ AGP, PCI-E, AM2, 939 ✪ Sehr günstig ▫ Probleme mit 1T **GESAMT 2,07**

* Dungeon Siege 2, Athlon 64 4000+, 1.024 MByte DDR400-RAM, 1.024x768, kein AA/AF, EAX

TEST: CPU-Kühler

20 CPU-Kühler des Jahres 2006 im Test

Der Launch der AM2- und Conroe-Plattform hatte frischen Wind in den Kühlermarkt gebracht. Wie Sie für Ihre Zwecke den geeigneten Luftkühler finden und worauf Sie achten sollten, erfahren Sie in unserer großen Jahres-Marktübersicht.

Wichtige Wertungskriterien bei Kühlern sind Kühlleistung, Lautstärke, Montagefreundlichkeit und Kompatibilität. Die Kühlleistung hängt ja bekanntermaßen oft stark von der Drehzahl des verwendeten Lüfters ab. Daher hängt die resultierende Lautstärke immer mit der Kühlleistung zusammen – schnelldrehende Lüfter sind laut, sorgen aber für gute Kühlung. Setzen Sie beim CPU-Kauf also gleich auf den richtigen Kühler.

>> Boxed-Kühler AMD (High-End)

Das High-End-Modell (u. a. für schnelle X2 und FX) in Hybrid-Bauweise mit Kupferboden und Heatpipes ist 440 Gramm schwer. Mit 12 Volt kühlt der Boxed-Kühler einen FX-55 auf gute 55 °C und ist dabei mit 1,1 Sone zwar hörbar, aber nicht störend. Im 7-Volt-Betrieb ist der Lüfter mit 0,3 Sone fast unhörbar. Die Kühlleistung ist mit 68 °C noch akzeptabel. Eine gute Alternative zum AMD-Boxed-Kühler sind der Thermaltake Ultra 90 (AMD) und der EKL Soldered 64 X2.

>> Boxed-Kühler Intel

Intel setzt bei der aktuellen Boxed-Kühler-Generation auf Hybrid-Technologie. Das neue Modell wiegt 560 Gramm. Die Kühlleistung von 47 °C (3D) im 12-Volt-Betrieb ist gut – allerdings ist der Lüfter hier mit 4,4 Sone viel zu laut. Im 7-Volt-Betrieb ist die Temperatur mit 61 °C grenzwertig – dafür ist die Lautstärke mit 0,3 Sone sehr niedrig. Gute Alternativen zum originalen Intel-Kühler sind der Thermalright Ultra 90 S775 und der Arctic Cooling Freezer 7 Pro. ■

Lars Craemer/ Martin Fischer

EMPFEHLUNGEN DER REDAKTION

Thermalright Ultra 90 K8

Der Thermalright Ultra 90 K8 ist ein Allroundkühler ohne Lüfter mit guten Leistungsdaten.

Der rund 40 Euro teure Kühler wird, wie bei Thermalright üblich, ohne Lüfter ausgeliefert. Sie müssen also noch einen guten 92-mm-Lüfter für circa 20 Euro zum Preis hinzuaddieren. Die Leistungsdaten des Hybrid-Kühlers überzeugen. Mit einem Revoltec Air Guard ist die Kühlleistung mit 57 °C (12 V) und 65 °C (7 V) sehr gut. Ebenfalls exzellent ist die Lautstärkeentwicklung: 0,8 Sone im 12-Volt- und 0,3-Sone im 7-Volt Betrieb sind ideal für einen Silent-PC. Fazit: Sehr guter Kühler, der mit sehr guten Lüftern hervorragend zusammenspielt. *(mf)*

GESAMTNOTE: 1,73
Preis: ca. € 40,- **Preis-Leistung:** Befriedigend

Arctic Cooling Freezer 7 Pro

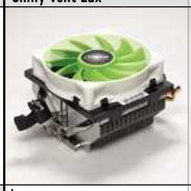
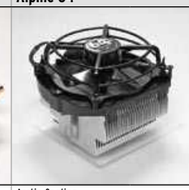
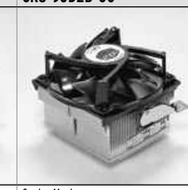
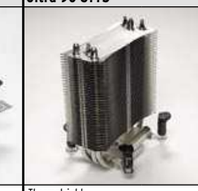
Billig und trotzdem gut: Der Arctic Cooling Freezer 7 Pro ist auch für High-End-CPUs noch geeignet.

Zwar liegt die Leistung mit 50 °C (12 V) und bedenklichen 61 °C (7 V) etwas unter der des Boxed-Kühlers, dafür ist die 12-Volt-Lautstärke mit 1,9 Sone deutlich besser. Die Montage ist selbst für Anfänger unproblematisch. Ungedrosselt ist der Freezer 7 Pro sogar für Core-2-Duo-Extreme-CPUs geeignet. Mit 7-Volt-Drosselung empfehlen wir eine Gehäuselüftung. Fazit: Der Freezer 7 Pro ist für ca. 15 Euro ein faires Angebot, Silent-Freaks sollten aber die begrenzten Reserven des Kühlers berücksichtigen und zum Thermalright greifen. *(lc)*

GESAMTNOTE: 1,86
Preis: ca. € 15,- **Preis-Leistung:** Gut

	AMD				
	Ultra 90 K8	Hyper TX AMD	CNPS9500 AM2	Soldered 64 X2 4HP PWM	Freezer 64 Pro
CPU-KÜHLER					
Hersteller	Thermalright	Cooler Master	Zalman	EKL	Arctic Cooling
Webseite	www.caseking.de	www.coolermaster.de	www.alternate.de	www.mindfactory.de	www.arctic-cooling.de
Preis	ca. € 40,-	ca. € 30,-	ca. € 40,-	ca. € 25,-	ca. € 15,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Befriedigend	Gut	Gut	Gut	Gut
Sockel	754, 939, 940, AM2	754, 939, 940, AM2	754, 939, 940, AM2	754, 939, 940, AM2	754, 939, 940, AM2
AUSSTATTUNG	**1,98**	**1,93**	**1,90**	**2,00**	**1,85**
Lüftergröße	92 mm	92 mm	92 mm	92 mm	92 mm
Lüfter enthalten	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
Maße (BxTxH)	105x45x140 mm	110x120x130 mm	112x85x126 mm	95x110x85 mm	95x110x115 mm
Werkstoff	Hybrid	Hybrid	Hybrid	Hybrid	Hybrid
Haltemechanismus	2x3-Klammer	2x1-Klammer	2x1-Klammer	1x1-Klammer	2x3-Klammer
Lieferumfang	Wärmeleitpaste, Anleitung	Wärmeleitpaste, Anleitung	Wärmeleitpaste, Anleitung, Lüftersteuerung	Wärmeleitpaste	Wärmeleitpaste, Anleitung
EIGENSCHAFTEN	**1,73**	**1,90**	**1,75**	**1,73**	**1,75**
Mainboard-Ausbau nötig	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Retention-Modul-Ausbau	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Gewicht	420 Gramm*	450 Gramm	510 Gramm	380 Gramm	538 Gramm
Lüfteranschluss	Kein Lüfter im Lieferumfang	4-Pin-Molex	3-Pin-Molex	4-Pin-Molex	3-Pin-Molex
Geeignet bis	Athlon 64 FX-60, Athlon 64 X2 4800+	Athlon 64 FX-60, Athlon 64 X2 4800+	Athlon 64 FX-60, Athlon 64 X2 4800+	Athlon 64 FX-60, Athlon 64 X2 4800+	Athlon 64 FX-60, Athlon 64 X2 4800+
LEISTUNG	**1,65**	**1,65**	**1,93**	**2,15**	**2,25**
Prozessor (12 Volt)	57 °C**	50 °C	52 °C	60 °C	57 °C
Prozessor (7 Volt)	65 °C**	64 °C	59 °C	68 °C	78 °C
Geräuschentwicklung 12 Volt	0,8 Sone, 28 dB(A)**	0,8 Sone, 28 dB(A)	2,6 Sone, 37 dB(A)	2,9 Sone, 41 dB(A)	1,9 Sone, 36 dB(A)
Geräuschentwicklung 7 Volt	0,3 Sone, 22 dB(A)**	0,3 Sone, 22 dB(A)	1,2 Sone, 32 dB(A)	0,9 Sone, 30 dB(A)	0,5 Sone, 25 dB(A)
FAZIT	✪ Lautstärke ✪ Kühlleistung ▫ Kein Lüfter enthalten **GESAMT 1,73**	✪ Lautstärke ✪ Kühlleistung ✪ Montage **GESAMT 1,76**	✪ Montage ✪ Kühlleistung ✪ Ausstattung **GESAMT 1,89**	✪ Montage ✪ 7-Volt-Kühlleistung ▫ 12-Volt-Lautstärke **GESAMT 2,04**	✪ Preis ✪ Montage ▫ Reserven **GESAMT 2,07**

* Ohne Lüfter ** Getestet mit Revoltec Air Guard (92 mm) *** Getestet mit Akasa Amber Ultra Quiet (120 mm)
Info: Bei den AMD-Kühlern wurde mit einem FX-55, bei den Intel-Modellen mit einem Core 2 Duo E6700 gemessen. Bei den Hybrid-Kühlern sind die FX-55-Werte angegeben.

	AMD			Intel	
	Chilly Vent Lux	Alpine 64	CK8-9JD2B-OC	Ultra 90 S775	Polargate Heatpipe
CPU-KÜHLER					
Hersteller	Asus	Arctic Cooling	Cooler Master	Thermalright	Verax
Webseite	www.asus.de	www.arctic-cooling.de	www.coolermaster.de	www.caseking.de	www.verax.de
Preis	ca. € 30,-	ca. € 6,-	ca. € 8,-	ca. € 35,-	ca.€ 65,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Gut	Gut	Gut	Befriedigend	Befriedigend
Sockel	754, 939, 940, AM2	754, 939, 940, AM2	754, 939, 940	775	775
AUSSTATTUNG	**2,01**	**2,25**	**2,23**	**2,03**	**1,81**
Lüftergröße	92 mm	92 mm	92 mm	92 mm	2x 80 mm
Lüfter enthalten	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
Maße (BxTxH)	100x90x70 mm	105x110x90 mm	95x100x70 mm	105x45x140 mm	100x80x130 mm
Werkstoff	Hybrid	Aluminium	Hybrid	Hybrid	Hybrid
Haltemechanismus	2x1-Klammer	1x1-Klammer	2x3-Klammer	Intel-Halterung	Intel-Halterung
Lieferumfang	Wärmeleitpaste, Anleitung	Wärmeleitpaste, Anleitung	Wärmeleitpad	Wärmeleitpaste, Anleitung	Wärmeleitpaste, Y-Stromkabel, Anleitung
EIGENSCHAFTEN	**1,73**	**1,90**	**1,80**	**1,75**	**1,75**
Mainboard-Ausbau nötig	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Retention-Modul-Ausbau	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Gewicht	380 Gramm	480 Gramm	500 Gramm	450 Gramm	590 Gramm
Lüfteranschluss	3-Pin-Molex	3-Pin-Molex	3-Pin-Molex	Kein Lüfter im Lieferumfang	3-Pin-Molex
Geeignet bis	Athlon 64 3800+, Athlon 64 X2 4600+	Athlon 64 3800+, Athlon 64 X2 4600+	Athlon 64 3800+, Athlon 64 X2 4600+	Core Duo Extreme	Core Duo Extreme
LEISTUNG	**2,30**	**2,25**	**2,60**	**1,50**	**1,65**
Prozessor (12 Volt)	63 °C	59 °C	68 °C	46 °C**	56 °C
Prozessor (7 Volt)	79 °C	79 °C	78 °C	57 °C**	65 °C
Geräuschentwicklung 12 Volt	1,8 Sone, 35 dB(A)	1,6 Sone, 33 dB(A)	4,3 Sone, 39 dB(A)	0,8 Sone, 28 dB(A)**	0,5 Sone, 25 dB(A)
Geräuschentwicklung 7 Volt	0,5 Sone, 25 dB(A)	0,6 Sone, 27 dB(A)	0,3 Sone, 23 dB(A)	0,3 Sone, 22 dB(A)**	0,3 Sone, 23 dB(A)
FAZIT	✪ Montage ✪ Lautstärke ▫ Kühlreserven **GESAMT 2,13**	✪ Preis ✪ Lautstärke ▫ Reserven **GESAMT 2,18**	✪ Preis ✪ Montage ▫ Kühlreserven **GESAMT 2,37**	✪ Kühlleistung ✪ Lautstärke ▫ Kein Lüfter enthalten **GESAMT 1,66**	✪ Lautstärke ✪ Kühlleistung bei 12V ▫ Preis **GESAMT 1,70**

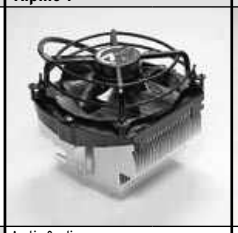
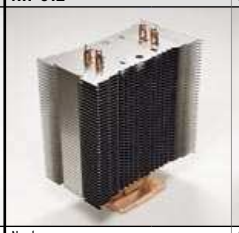
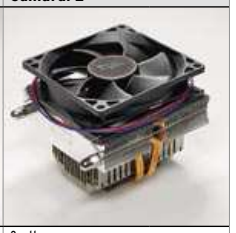
* Ohne Lüfter ** Getestet mit Revoltec Air Guard (92 mm) *** Getestet mit Akasa Amber Ultra Quiet (120 mm)
Info: Bei den AMD-Kühlern wurde mit einem FX-55, bei den Intel-Modellen mit einem Core 2 Duo E6700 gemessen. Bei den Hybrid-Kühlern sind die FX-55-Werte angegeben.

Intel (Fortsetzung)

CPU-KÜHLER	Hyper TX Intel	CNPS9500 AT	Soldered P4 3HP CuAl	Freezer 7 Pro	cpu-cooler Iga 775
Hersteller	Cooler Master	Zalman	EKL	Arctic Cooling	Xilence
Webseite	www.coolermaster.de	www.alternate.de	www.mindfactory.de	www.arctic-cooling.de	www.jet-computer.de
Preis	ca.€ 30,-	ca. € 30,-	ca. € 20,-	ca. € 15,-	ca. € 7,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut
Sockel	775	775	775	775	775
AUSSTATTUNG	**1,90**	**2,35**	**2,10**	**1,83**	**2,25**
Lüftergröße	92 mm	92 mm	92 mm	92 mm	92 mm
Lüfter enthalten	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Maße (BxTxH)	110x120x130 mm	112x85x126 mm	100x110x90 mm	110x100x120 mm	110x110x75 mm
Werkstoff	Hybrid	Kupfer	Hybrid	Hybrid	Hybrid
Haltemechanismus	Intel-Halterung	1x4-Verschraubung	Intel-Halterung	Intel-Halterung	Intel-Halterung
Lieferumfang	Wärmeleitpad, Anleitung	Wärmeleitpaste, Anleitung	Wärmeleitpaste	Wärmeleitpad, Anleitung	Wärmeleitpad
EIGENSCHAFTEN	**1,75**	**2,00**	**1,73**	**1,90**	**1,75**
Mainboard-Ausbau nötig	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
Retention-Modul-Ausbau	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
Gewicht	480 Gramm	530 Gramm	430 Gramm	530 Gramm	480 Gramm
Lüfteranschluss	4-Pin-Molex	4-Pin-Molex	4-Pin-Molex	4-Pin-Molex	3-Pin-Molex
Geeignet bis	Core Duo Extreme	Core Duo Extreme	Core Duo Extreme	Core Duo Extreme	Core Duo Extreme
LEISTUNG	**1,65**	**1,60**	**1,80**	**1,85**	**1,98**
Prozessor (12 Volt)	47 °C	44 °C	46 °C	50 °C	52 °C
Prozessor (7 Volt)	63 °C	56 °C	59 °C	61 °C	62 °C
Geräuschentwicklung 12 Volt	1,8 Sone, 36 dB(A)	1,8 Sone, 36 dB(A)	1,9 Sone, 37 dB(A)	1,9 Sone, 36 dB(A)	2,5 Sone, 39 dB(A)
Geräuschentwicklung 7 Volt	0,3 Sone, 21 dB(A)	0,3 Sone, 21 dB(A)	0,3 Sone, 22 dB(A)	0,5 Sone, 25 dB(A)	0,4 Sone, 23 dB(A)
FAZIT	⊕ Kühlleistung bei 12V ⊕ Lautstärke ⊖ Feste Luftführung **GESAMT 1,72**	⊕ Kühlleistung ⊕ Lautstärke ⊖ Montage **GESAMT 1,83**	⊕ Kühlleistung ⊕ Kompakt ⊕ Lautstärke **GESAMT 1,85**	⊕ Lautstärke ⊕ Preis ⊖ Reserven **GESAMT 1,86**	⊕ Preis ⊖ Ausstattung ⊖ 12-Volt-Lautstärke **GESAMT 1,98**

* Ohne Lüfter ** Getestet mit Revoltec Air Guard (92 mm) *** Getestet mit Akasa Amber Ultra Quiet (120 mm)
Info: Bei den AMD-Kühler wurde mit einem FX-55, bei den Intel-Modellen mit einem Core 2 Duo E6700 gemessen. Bei den Hybrid-Kühlern sind die FX-55-Werte angegeben.

Intel (Fortsetzung) | Multi-Sockel

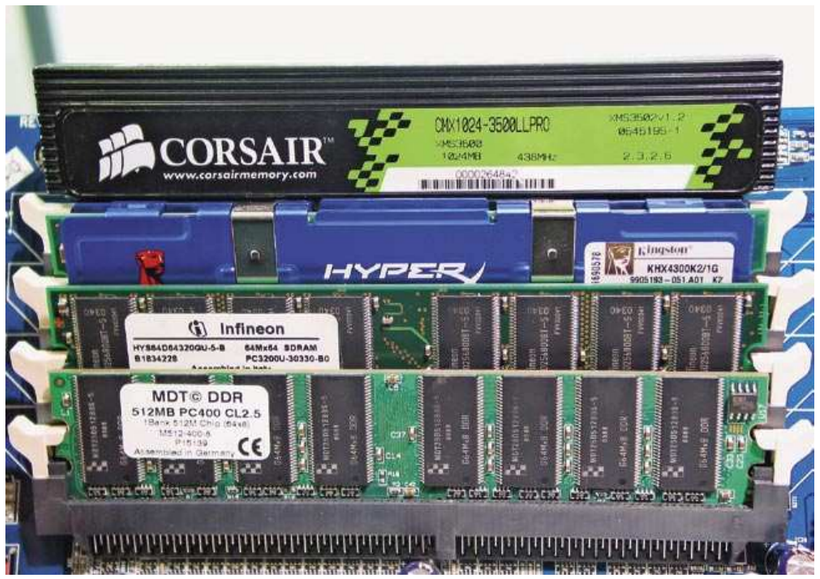
CPU-KÜHLER	Alpine 7	NH-U12	Ninja Plus	Mine Cooler	Samurai Z
					
Hersteller	Arctic Cooling	Noctua	Scythe	Scythe	Scythe
Webseite	www.arctic-cooling.de	www.noctua.at	www.scythe-eu.com	www.hpm-computer.de	www.scythe-eu.com
Preis	ca. € 7,-	ca. € 50,-	ca. € 30,-	ca. € 30,-	ca. € 20,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut
Sockel	775	775, 754, 939, 940, AM2	478, 775, 754, 939, 940	478, 775, 754, 939, 940	478, 775, 754, 939, 940
AUSSTATTUNG	**2,23**	**2,48**	**2,48**	**2,48**	**2,50**
Lüftergröße	92 mm	120 mm	120 mm	120 mm	92 mm
Lüfter enthalten	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja
Maße (BxTxH)	105x110x90 mm	125x70x140 mm	110x110x130 mm	110x110x130 mm	110x100x90 mm
Werkstoff	Aluminium	Hybrid	Hybrid	Hybrid	Hybrid
Haltemechanismus (AMD/Intel)	2x1-Klammer	2x1-Verschraubung/1x4-Verschraubung	1x4-Klammer/1x4-Klammer	2x3-Klammer/1x4-Klammer	2x3-Klammer/1x4-Klammer
Lieferumfang	Wärmeleitpad, Anleitung	Wärmeleitpaste, Anleitung	Wärmeleitpaste, Anleitung	Wärmeleitpaste, Anleitung	Wärmeleitpaste, Anleitung
EIGENSCHAFTEN	**1,90**	**2,15**	**2,15**	**2,15**	**1,98**
Mainboard-Ausbau nötig	Nein	Nein	Nein/Ja	Nein/Ja	Nein/Ja
Retention-Modul-Ausbau	Ja	Ja	Ja/Ja	Ja/Ja	Nein/Ja
Gewicht	460 Gramm	680 Gramm	650 Gramm	560 Gramm	360 Gramm
Lüfteranschluss	4-Pin-Molex	Kein Lüfter im Lieferumfang	3-Pin-Molex	3-Pin-Molex	3-Pin-Molex
Geeignet bis	Core 2 Duo E6700	FX-60, Core 2 Duo Extreme	FX-60, Core 2 Duo Extreme	FX-60, Core 2 Duo Extreme	FX-60, Core 2 Duo Extreme
LEISTUNG	**2,50**	**1,55**	**1,60**	**1,70**	**2,15**
Prozessor (12 Volt)	55 °C	55 °C***	55 °C	60 °C	62 °C
Prozessor (7 Volt)	81 °C	60 °C***	62 °C	67 °C	73 °C
Geräuschentwicklung 12 Volt	1,6 Sone, 33 dB(A)	0,7 Sone, 27 dB(A)***	0,7 Sone, 27 dB(A)	0,7 Sone, 27 dB(A)	1,3 Sone, 31 dB(A)
Geräuschentwicklung 7 Volt	0,6 Sone, 27 dB(A)	0,2 Sone, 22 dB(A)***	0,3 Sone, 22 dB(A)	0,3 Sone, 22 dB(A)	0,3 Sone, 22 dB(A)
FAZIT	⊕ Preis ⊖ Montage ⊖ 7-Volt-Temperatur **GESAMT 2,33**	⊕ Lautstärke ⊕ Kühlleistung ⊖ Montage **GESAMT 1,86**	⊕ Lautstärke ⊕ Kühlleistung ⊖ Montage **GESAMT 1,89**	⊕ Lautstärke ⊕ Kühlleistung ⊖ Montage **GESAMT 1,95**	⊕ Lautstärke ⊖ 7-Volt-Reserven ⊖ Montage **GESAMT 2,19**

* Ohne Lüfter ** Getestet mit Revoltec Air Guard (92 mm) *** Getestet mit Akasa Amber Ultra Quiet (120 mm)
Info: Bei den AMD-Kühler wurde mit einem FX-55, bei den Intel-Modellen mit einem Core 2 Duo E6700 gemessen. Bei den Hybrid-Kühlern sind die FX-55-Werte angegeben.

TEST: Arbeitsspeicher

DDR1- und DDR2-RAM im Test

Wir schicken für Sie jeweils 15 DDR1- und 15 DDR2-Speicherriegel verschiedener Hersteller ins Rennen. Welche Module schneiden am besten ab?



Arbeitsspeicher hat einen großen Einfluss darauf, wie flott Sie mit Ihrem System arbeiten und spielen können. Deshalb ist es wichtig, den Arbeitsspeicher mit Bedacht zu wählen. PCGH hilft Ihnen bei der Kaufentscheidung anhand eines umfangreichen Tests.

>> Ein oder zwei Gigabyte?

Bisher profitieren nur wenige Spiele merklich von 2.048 MByte. Die meisten aktuellen Titel geben sich mit weniger als 900 MByte zufrieden. Erst wenn viele Programme im Hintergrund arbeiten (Virenscanner, Download etc.), macht sich das zweite Gigabyte bezahlt.

>> Athlon 64 – Double- gegen Single-sided-Speicher

Wenn pro Speicherbank RAM mit nur einer Row (single-sided) zum Einsatz kommt, läuft der Athlon 64 problemlos mit vier DIMMs im DDR400-Modus. Zwar funktionierten in unserem Praxisversuch auch alle CPU-Modelle mit vier Double-sided-Modulen (zwei Rows) und DDR400, alte Kerne können hier aber Probleme machen.

>> Takt oder Latenzen?

Bei gleichem Prozessortakt ist DDR400-Speicher mit den niedrigen Latenzen 2-2-2-5-1T in etwa genauso schnell wie DDR500-Arbeitsspeicher mit 3-4-4-10-1T. Bei DDR2-Modulen ist 3-4-3-9 bis zu sieben Prozent schneller als 5-5-5-15 (AM2). Teure Module lohnen sich nur, wenn Sie Ihren Prozessor übertakten und parallel dazu den Arbeitsspeichertakt anheben wollen. Auf die Spieleleistung haben höhere Latenzen kaum Einfluss. ■

Martin Fischer/Daniel Möllendorf

EMPFEHLUNGEN DER REDAKTION

Crucial B. BL2KIT6464Z402

Stabilität, Latenzen oder Taktpotenzial – Crucials RAM-Module überzeugen in jeder Disziplin.

Bei der BL2KIT6464Z402-Reihe garantiert Crucial einen stabilen Betrieb mit den niedrigen Latenzen 2-2-2-6. Im Übertaktungstest liefen die DIMMs mit bis zu 280 MHz DDR völlig stabil. Somit eignet sich Crucials BL2KIT6464Z402-Pärchen für Übertaktungsversuche wie für Latenz-Tuning. Bei dem Maximaltakt von 280 MHz ist eine Speicherspannung von 2,8 Volt nötig, die sich normalerweise bei nahezu jedem BIOS einstellen lässt. Fazit: Die hohe Stabilität und das enorme Taktpotenzial zeichnen den Crucial Ballistix BL2KIT6464Z402 aus. *(mf)*

GESAMTNOTE: 1,51
Preis: ca. € 120,- **Preis-Leistung:** Sehr gut

Mushkin EM2-6400 996527

250 Euro kostet das DDR2-800-Kit von Mushkin mit je 1.024 MByte und sehr viel OC-Potenzial.

Die Mushkin-Module sind zuverlässig, lassen sich sehr gut übertakten und sind relativ günstig. Für DDR2-800 garantiert der Hersteller die Latenzen 5-5-5-12 bei 1,9 Volt. Damit liefen die Module im Test sogar mit einer Command-Rate von 1T stabil. Ärgerlich: Durch die überflüssigen Schlaufen am Kühlkörper sind die Module 3,8 Zentimeter hoch. Dadurch kann es zu Platzproblemen kommen, wenn sich der Speicher nahe an der CPU befindet. Fazit: Ein stabiles RAM-Pärchen mit viel Übertaktungsspielraum für einen fairen Preis. *(mf)*

GESAMTNOTE: 1,86
Preis: ca. € 250,- **Preis-Leistung:** Sehr gut

SPEICHER DDR2

	F2-8500PHU2-2GBHZ	TWIN2X2048-6400C4	TWIN2X2048-8500C5	OCZ2P10002G-K	KHX8500D2K2/1G
Hersteller	G.Skill	Corsair	Corsair	OCZ	Kingston
Webseite/Bezugsquelle	www.gskill.de	www.corsairmemory.com	www.corsairmemory.com	www.oc-wear.de	www.kingston.de
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 500,-/ausreichend	ca. € 290,-/gut	ca. € 380,-/befriedigend	ca. € 440,-/ausreichend	ca. € 230,-/ausreichend
Speichertyp	2x 1.024 MByte, DDR2-1066	2x 1.024 MByte, DDR2-800	2x 1.024 MByte, DDR2-1066	2x 1.024 MByte, DDR2-1000	2x 512 MByte, DDR2-1066
AUSSTATTUNG	**1,80**	**2,10**	**2,10**	**2,10**	**2,10**
Kühlkörper	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Besondere Ausstattung	Holzkiste, Keychain, Aufkleber	-	-	-	-
Aufkleber/mitgeliefertes Datenblatt	Takt, Latenzen, Spannung	Takt, Latenzen	Takt, Latenzen	Takt, Latenzen	Takt, Spannung
EIGENSCHAFTEN	**1,96**	**1,86**	**1,85**	**2,10**	**2,00**
Single-/double-sided	Double-sided	Double-sided	Double-sided	Double-sided	Single-sided
EPP (SLI-Ready Memory)	Nicht unterstützt	Unterstützt	Unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt
SPD-Programmierung	Unvollständig programmiert	Zu hohe Latenzen programmiert	Korrekt programmiert	Unvollständig programmiert	Unvollständig programmiert
Garantierte Latenzen bei DDR2-800	4-4-4-5	4-4-4-12	5-5-5-15	5-5-5-15	5-5-5-15
LEISTUNG	**1,35**	**1,32**	**1,33**	**1,39**	**1,55**
Latenzen (DDR2-667/800)	3-3-3-5, 2T	4-4-4-12, 1T	3-3-3-5, 1T	4-4-4-12, 1T	3-3-3-5, 2T
Takt (5-5-5-15, 2T, 1,8-2,4 V.)	580 MHz DDR, 2,4 Volt	590 MHz DDR, 2,4 Volt*	580 MHz DDR, 2,2 Volt	580 MHz DDR, 2,4 Volt*	540 MHz DDR, 2,2 Volt*
Latenzen (DDR2-1000, 2T, 2,2 V.)	4-4-4-12	4-4-4-12	4-4-4-12	5-5-5-15	4-4-4-12
Conroe-Stabilitätstest (garantierte Settings)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
FAZIT	✪ Taktpotenzial ✪ Niedrige Latenzen ▫ Extrem teuer	**GESAMT 1,56**	✪ Sehr gut für OC ✪ DDR2-1000 @ 4-4-4-12 ▫ SPD auf 5-5-5-18, 2T	**GESAMT 1,59**	✪ DDR2-800 bei 3-3-3-5 ✪ EPP-Unterstützung ▫ Hoher Preis	**GESAMT 1,59**	✪ Viel OC-Potenzial ✪ Stilvolle Kühler ▫ Hoher Preis	**GESAMT 1,67**	✪ DDR2-800 bei 3-3-3-5 ✪ DDR2-1000 @ 4-4-4-12 ▫ Relativ teuer	**GESAMT 1,75**

* Vorsicht: Spannung liegt über dem vom Hersteller garantierten Wert!

	T800UX2GC4	EM2-6400 996527	KHX6400D2K2/2G	BL2KIT12864AA804	MDT DIMM Kit 2048MB PC2-6400U
Hersteller	Super Talent	Mushkin	Kingston	Crucial	MDT
Webseite/Bezugsquelle	www.supertalent.com	www.mushkin.com	www.kingston.de	www.crucial.com	www.mdt.de
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 290,-/befriedigend	ca. € 250,-/sehr gut	ca. € 330,-/befriedigend	ca. € 340,-/ausreichend	ca. € 240,-/gut
Speichertyp	2x 1.024 MByte, DDR2-800	2x 1.024 MByte, DDR2-800	2x 1.024 MByte, DDR2-800	2x 1.024 MByte, DDR2-800	2x 1.024 MByte, DDR2-800
AUSSTATTUNG	**2,35**	**2,10**	**2,05**	**2,10**	**2,25**
Kühlkörper	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
Besondere Ausstattung	-	-	-	-	-
Aufkleber/mitgeliefertes Datenblatt	Kein Aufkleber, Datenblatt online	Takt, Latenzen	Takt, CAS-Latenz, Spannung	Takt, CAS-Latenz, Organisation	Takt, CAS-Latenz, Organisation
EIGENSCHAFTEN	**1,93**	**2,36**	**2,10**	**1,91**	**2,11**
Single-/double-sided	Double-sided	Double-sided	Double-sided	Double-sided	Double-sided
EPP (SLI-Ready Memory)	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt
SPD-Programmierung	Unvollständig programmiert	Zu hohe Latenzen programmiert	Unvollständig programmiert	Korrekt programmiert	Unvollständig programmiert
Garantierte Latenzen bei DDR2-800	4-4-3-8	5-5-5-12	5-5-5-15	4-4-4-18	5-5-5-18
LEISTUNG	**1,52**	**1,62**	**1,85**	**2,05**	**1,97**
Latenzen (DDR2-667/800)	4-4-3-8, 2T	5-5-5-12, 1T	5-5-5-15, 2T	4-4-4-12, 2T	5-5-5-15, 2T
Takt (5-5-5-15, 2T, 1,8-2,4 V.)	560 MHz DDR, 2,2 Volt*	540 MHz DDR, 2,2 Volt*	500 MHz DDR, 2,3 Volt*	460 MHz DDR, 2,2 Volt*	480 MHz DDR, 1,8 Volt
Latenzen (DDR2-1000, 2T, 2,2 V.)	5-5-5-12	5-5-5-15	5-5-5-15	-	-
Conroe-Stabilitätstest (garantierte Settings)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
FAZIT	✪ Hoher Takt möglich ✪ Stabil mit 4-4-3-8 ▫ Probleme mit 1T	**GESAMT 1,77**	✪ Preis-Leistung ✪ Viel Taktpotenzial ▫ 4-4-4-12 nicht möglich	**GESAMT 1,86**	✪ DDR2-1000 läuft stabil ✪ Dokumentation ▫ M2N32-SLI Deluxe	**GESAMT 1,94**	✪ Stabil mit 4-4-4-12 ▫ Probleme mit 1T ▫ Relativ teuer	**GESAMT 2,03**	✪ Guter Preis ▫ SPD nicht eindeutig ▫ Probleme mit 1T	**GESAMT 2,05**

* Vorsicht: Spannung liegt über dem vom Hersteller garantierten Wert!

	F2-6400PHU2-2GBNR	KVR667D2N5K2/2G	HYS64T128020HU-3S-B	BD1024TEC910	OCZ26672048VPDC-K
Hersteller	G.Skill	Kingston	Infineon/Qimonda	Take MS	OCZ
Webseite/Bezugsquelle	www.gskill.de	www.kingston.de	www.infineon.de	www.takems.de	www.oc-wear.de
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 240,-/gut	ca. € 210,-/befriedigend	ca. € 110,-/befriedigend	ca. € 75,-/gut	ca. € 280,-/ausreichend
Speichertyp	2x 1.024 MByte, DDR2-800	2x 1.024 MByte, DDR2-667	1x 1.024 MByte, DDR2-667	1x 1.024 MByte, DDR2-667	2x 512 MByte, DDR2-667
AUSSTATTUNG	**2,00**	**2,30**	**2,25**	**2,30**	**2,05**
Kühlkörper	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja
Besondere Ausstattung	-	-	-	-	-
Aufkleber/mitgeliefertes Datenblatt	Takt, Latenzen, Spannung	Takt, CAS-Latenz	Takt, Latenzen	Takt, CAS-Latenz	Takt, Latenzen, Organisation
EIGENSCHAFTEN	**2,00**	**2,00**	**2,00**	**1,91**	**1,90**
Single-/double-sided	Double-sided	Double-sided	Double-sided	Double-sided	Single-sided
EPP (SLI-Ready Memory)	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt	Nicht unterstützt
SPD-Programmierung	Korrekt programmiert	Korrekt programmiert	Korrekt programmiert	Korrekt programmiert	Korrekt programmiert
Garantierte Latenzen bei DDR2-800	5-5-5-15	5-5-5-15	5-5-5-15	4-4-4-15	5-5-5-15
LEISTUNG	**2,11**	**2,25**	**2,30**	**2,40**	**2,51**
Latenzen (DDR2-667/800)	4-4-4-12, 1T	4-4-4-12, 2T	5-5-5-15, 1T	4-4-4-15, 2T	4-4-4-12, 1T
Takt (5-5-5-15, 2T, 1,8-2,4 V.)	440 MHz DDR, 2,0 Volt*	420 MHz DDR, 2,0 Volt*	410 MHz DDR, 2,0 Volt*	410 MHz DDR, 2,0 Volt*	400 MHz DDR, 2,0 Volt*
Latenzen (DDR2-1000, 2T, 2,2 V.)	-	-	-	-	-
Conroe-Stabilitätstest (garantierte Settings)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Nicht bestanden
FAZIT	✪ Sehr günstig ✪ 4-4-4-12, 1T ▫ Wenig Taktreserven	**GESAMT 2,07**	✪ Guter Preis ✪ Viel OC für DDR2-667 ▫ M2N32-SLI Deluxe	**GESAMT 2,21**	✪ Relativ günstig ✪ DDR2-820 stabil ▫ 4-4-4-12 nicht möglich	**GESAMT 2,23**	✪ Sehr günstig ✪ DDR2-820 möglich ▫ SPD-Timings bei 2 Volt	**GESAMT 2,28**	✪ 4-4-4-12, 1T stabil ▫ Mittelmäßiges OC ▫ Nur 2x 512 MByte	**GESAMT 2,30**

* Vorsicht: Spannung liegt über dem vom Hersteller garantierten Wert!

SPEICHER DDR1

	Ballistix BL2KIT6464Z402	TWINX1024-3200XL	Ballistix Tracer BL2KIT6464L505	TWINX1024-3500LLPRO Single-Sided	F1-3200PHU2-2GBZX
Hersteller	Crucial	Corsair	Crucial	Corsair	G.Skill
Webseite/Bezugsquelle	www.crucial.com	www.corsairmemory.com	www.crucial.com	www.corsairmemory.com	www.gskill.de
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 120,-/sehr gut	ca. € 230,-/befriedigend	ca. € 130,-/gut	ca. € 180,-/ausreichend	ca. € 235,-/befriedigend
Speichertyp	2x 512 MByte, DDR400 unbuffered	2x 512 MByte, DDR400 unbuffered	2x 512 MByte, DDR500 unbuffered	2x 512 MByte, DDR433 unbuffered	2x 1.024 MByte, DDR400 unbuffered
AUSSTATTUNG	**2,20**	**2,20**	**2,00**	**2,30**	**2,20**
Kühlkörper	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Sonder-Feature/Ausstattung	-	-	Activity-LEDs	Activity-LEDs	-
Datenblatt	Online	Online	Online	Nicht vorhanden	Online
Aufkleber	Takt, CAS-Latenz, Organisation	Takt, Latenzen	Takt, CAS-Latenz, Organisation	Takt, Latenzen	Takt, Latenzen
EIGENSCHAFTEN	**1,73**	**1,70**	**2,45**	**1,83**	**1,80**
Single-/double-sided	Double-sided	Double-sided	Double-sided	Single-sided	Double-sided
Garantierte Latenzen bei DDR400	2-2-2-6	2-2-2-5	2,5-4-4-8	2-3-2-6	2-3-2-5
Spannung für Solltakt (getestet)	2,6 Volt	2,6 Volt	2,6 Volt	2,6 Volt	2,6 Volt
LEISTUNG	**1,21**	**1,26**	**1,21**	**1,38**	**1,60**
Prime95-Stabilitätstest (DDR400)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Takt (3-4-4-10, 1T, 2,6-3,2 Volt)	280 MHz DDR, 2,8 Volt*	270 MHz DDR, 3,2 Volt*	280 MHz DDR, 2,8 Volt*	280 MHz DDR, 3,0 Volt*	240 MHz DDR, 2,6 Volt
Latenzen (DDR400, 1T, 2,6 Volt)	1,5-2-2-5	1,5-2-2-5	1,5-2-2-5	2-3-2-6	2-3-2-5
Latenzen (DDR500, 1T, 2,8 Volt)	2,5-3-3-7	2,5-3-3-7	2,5-3-3-7	3-3-3-8	Nicht möglich
FAZIT	✪ Taktpotenzial ✪ DDR400 @ 1,5-2-2-5, 1T ✪ Sehr guter Preis	**GESAMT 1,51**	✪ Niedrige Latenzen ✪ Bestes OC-Potenzial ▫ Relativ teuer	**GESAMT 1,54**	✪ 280 MHz 1T bei 2,8 V. ✪ Sehr guter Preis ✪ Status-LEDs	**GESAMT 1,62**	✪ Single-sided ✪ Status-LEDs ▫ Sehr teuer	**GESAMT 1,65**	✪ Niedrige Latenzen ✪ 240 MHz mit 2,6 Volt ▫ Relativ teuer	**GESAMT 1,76**

* Vorsicht: Spannung liegt über dem vom Hersteller garantierten Wert!

	OCZ4002048ELGEGXT-K	TWINX2048-4400PRO	F1-4000BIU2-2GBHV	F1-3200PHU2-2GBNS	XP400 991483
Hersteller	OCZ	Corsair	G.Skill	G.Skill	Mushkin
Webseite/Bezugsquelle	www.oc-wear.de	www.corsairmemory.com	www.sirius-computer.de	www.gskill.de	www.mushkin.com
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 220,-/befriedigend	ca. € 300,-/ausreichend	ca. € 290,-/befriedigend	ca. € 200,-/sehr gut	ca. € 190,-/noch gut
Speichertyp	2x 1.024 MByte, DDR400 unbuffered	2x 1.024 MByte, DDR550 unbuffered	2x 1.024 MByte, DDR500 unbuffered	2x 1.024 MByte, DDR400 unbuffered	2x 1.024 MByte, DDR500 unbuffered
AUSSTATTUNG	**2,20**	**2,00**	**2,10**	**2,20**	**2,20**
Kühlkörper	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Sonder-Feature/Ausstattung	Gelochter Heatspreader	Activity-LEDs	-	-	-
Datenblatt	Online	Online	Online	Online	Online
Aufkleber	Takt, Latenzen	Takt, Latenzen	Takt, Latenzen, Spannung	Takt, Latenzen	Takt, Latenzen
EIGENSCHAFTEN	**2,00**	**3,00**	**2,40**	**2,18**	**3,10**
Single-/double-sided	Double-sided	Double-sided	Double-sided	Double-sided	Double-sided
Garantierte Latenzen bei DDR400	2-3-3-8	3-3-3-8	3-3-2-8	2,5-3-3-6	3-4-3-8
Spannung für Solltakt (getestet)	2,6 Volt	2,6 Volt	2,6 Volt	2,6 Volt	2,6 Volt
LEISTUNG	**1,60**	**1,41**	**1,63**	**1,85**	**1,58**
Prime95-Stabilitätstest (DDR400)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Takt (3-4-4-10, 1T, 2,6-3,2 Volt)	240 MHz DDR, 2,8 Volt*	270 MHz DDR, 3,0 Volt*	260 MHz DDR, 2,8 Volt*	220 MHz DDR, 2,7 Volt*	270 MHz DDR, 3,0 Volt*
Latenzen (DDR400, 1T, 2,6 Volt)	2-3-3-6	2-3-3-6	2,5-3-3-7	2,5-3-3-6	2,5-3-3-7
Latenzen (DDR500, 1T, 2,8 Volt)	Nicht möglich	2,5-3-3-7	3-3-2-8	Nicht möglich	3-4-3-8
FAZIT	✪ Ausgefallene Optik ▫ Aufkleber fehlerhaft ▫ Sehr teuer	**GESAMT 1,80**	✪ 270 MHz 1T auf Asus ✪ Status-LEDs ▫ Extrem teuer	**GESAMT 1,85**	✪ 260 MHz 1T bei 2,8 V. ✪ Max. Takt bei 2,8 Volt ▫ Relativ teuer	**GESAMT 1,88**	✪ Sehr guter Preis ✪ Gute Latenzen ▫ Instabil mit CL2	**GESAMT 1,99**	✪ 270 MHz 1T bei 3 Volt ▫ DDR500 nur 3-3-3-8 ▫ Einbauhöhe (4 cm)	**GESAMT 2,01**

* Vorsicht: Spannung liegt über dem vom Hersteller garantierten Wert!

	HYS64D64320GU-5-B	TakeMS DIMM 1024MB	KIT 2048MB PC3200 (M924-400-16B)	DIMM Kit 1024MB SS (M512-400-8)	VS2GBKIT400C3
Hersteller	Infineon	Take MS	MDT	MDT	Corsair
Webseite/Bezugsquelle	www.infineon.de	www.takems.de	www.mdt.de	www.mdt.de	www.corsairmemory.com
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 50,-/sehr gut	ca. € 95,-/gut	ca. € 190,-/gut	ca. € 110,-/sehr gut	ca. € 205,-/gut
Speichertyp	1x 512 MByte, DDR400 unbuffered	1x 1.024 MByte, DDR400 unbuffered	2x 1.024 MByte, DDR400 unbuffered	2x 512 MByte, DDR400 unbuffered	2x 1.024 MByte, DDR400 unbuffered
AUSSTATTUNG	**2,65**	**2,65**	**2,35**	**2,35**	**2,70**
Kühlkörper	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Sonder-Feature/Ausstattung	-	-	-	-	-
Datenblatt	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden	Online	Online	Nicht vorhanden
Aufkleber	Takt, CAS-Latenz, Organisation	Takt, CAS-Latenz, Organisation	Takt, CAS-Latenz, Organisation	Takt, CAS-Latenz, Organisation	Takt, CAS-Latenz
EIGENSCHAFTEN	**2,50**	**2,70**	**2,25**	**1,75**	**2,70**
Single-/double-sided	Double-sided	Double-sided	Double-sided	Single-sided	Double-sided
Garantierte Latenzen bei DDR400	3-3-3-8	3-4-4-8	2,5-3-3-8	2,5-3-3-8	3-4-4-8
Spannung für Solltakt (getestet)	2,6 Volt	2,6 Volt	2,6 Volt	2,6 Volt	2,6 Volt
LEISTUNG	**1,80**	**1,85**	**2,15**	**2,35**	**2,00**
Prime95-Stabilitätstest (DDR400)	Bestanden	Bestanden	Nur mit 2T bestanden	Nur mit 2T bestanden	Bestanden
Takt (3-4-4-10, 1T, 2,6-3,2 Volt)	230 MHz DDR, 2,6 Volt	220 MHz DDR, 2,6 Volt	230 MHz DDR, 2,6 Volt	210 MHz DDR, 2,6 Volt	220 MHz DDR, 2,6 Volt
Latenzen (DDR400, 1T, 2,6 Volt)	2,5-3-3-7	2,5-3-3-7	2-3-3-6	2-3-3-6	3-3-3-8
Latenzen (DDR500, 1T, 2,8 Volt)	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich
FAZIT	✪ Sehr guter Preis ✪ Läuft absolut stabil ▫ Instabil mit CL2	**GESAMT 2,11**	✪ Preiswert ✪ Läuft absolut stabil ▫ Kaum höherer Takt	**GESAMT 2,18**	✪ Sehr günstig ✪ Läuft auch mit 2-3-3-6 ▫ Comm. Rate 1T	**GESAMT 2,21**	✪ Single-sided ✪ Sehr guter Preis ▫ Comm. Rate 1T	**GESAMT 2,23**	✪ Fairer Preis ▫ Kaum Tuning-Mglk. ▫ Kein Datenblatt	**GESAMT 2,28**

* Vorsicht: Spannung liegt über dem vom Hersteller garantierten Wert!

TEST: Festplatten

Zwölf SATA-Festplatten im Test

In unserer Festplatten-Marktübersicht erhalten Sie wertvolle Tipps, für welche Festplatte Sie sich zu Weihnachten entscheiden können.

Die kalte Jahreszeit bietet neben besinnlicher Weihnachtsstimmung auch wieder eine Flut von Top-Spieletiteln. Diese belegen aufgrund kontinuierlich besserer audiovisueller Präsentation immer mehr Speicherplatz auf Ihrer Festplatte. Sollte Ihre Festplatte zu klein sein für die kommenden Datenmengen, so können Sie sich in der Testtabelle über neue HDDs informieren.

>> SATA oder IDE?

Unsere Tests zeigen: Bei der neuesten Festplattengeneration sind die Unterschiede zwischen den Schnittstellen sehr gering. SATA punktet vor allem durch das Kabelsystem und beim Burst-Speed. Ansonsten haben IDE-Festplatten der aktuellen Generation keine Nachteile gegenüber einer SATA-Festplatte. Die Art der Schnittstelle muss also kein Primärkriterium sein.

>> NCQ – was bringt es?

Native Command Queuing soll durch gleichzeitige Anfragenverarbeitung die Festplatte beschleunigen. NCQ kann geringe Vorteile bei einigen Anwendungen bringen. Spiele profitieren aktuell nicht von NCQ. Grundsätzlich ist die Technik somit ein schwacher Kaufgrund für eine neue Festplatte. Schauen Sie lieber auf Kriterien wie Lautheit und Geschwindigkeit.

>> AAM – noch zeitgemäß?

Das Automatic Acoustic Management hat mit der neuesten Festplattengeneration praktisch seine Bedeutung verloren. Die neuen Platten werden auch bei deaktiviertem AAM kaum lauter als 1,5 Sone und sind somit im eingebauten Zustand kaum hörbar. Eine Leistungsbeschränkung durch eingeschaltetes AAM ist also eher sinnlos. ■

Kay Beinroth/Martin Fischer

EMPFEHLUNGEN DER REDAKTION

WDC WD1500ADFD-00NLR0

Mit der WD1500ADFD ist Western Digital auf der Überholspur: extrem schnell, aber auch teuer.

Die WDC WD1500ADFD-00NLR0 trägt einen langen Namen, den es sich zu merken lohnt. Die Festplatte verfügt zwar nur über eine Kapazität von rund 140 GByte, ist jedoch mit satten 16 MByte Cache ausgestattet und lässt die Magnetscheiben mit 10.000 Umdrehungen pro Minute rotieren. Mit 78,1 MByte pro Sekunde erreicht die Festplatte Spitzenwerte und kann sich gegenüber der Konkurrenz absetzen. Fazit: Für rund 210 Euro erhalten Sie eine extrem schnelle Festplatte mit fünf Jahren Garantie, die jedoch nicht die leiseste ist. *(mf)*

GESAMTNOTE: 1,84
Preis: ca. € 210,- **Preis-Leistung:** Befriedigend

Samsung SP2504C

Samsung präsentiert mit der SP2504C seine erste SATA-II-Festplatte mit guter Leistung.

Die SP2504C verfügt über eine Kapazität von 250 GByte und ist mit acht MByte Cache ausgestattet. Ebenso wird AAM und NCQ unterstützt. NCQ kann unter Umständen einen leichten Leistungszuwachs bringen. Wie von Samsung gewohnt, arbeitet das Gerät mit zwei Magnetscheiben, die mit 7.200 Umdrehungen rotieren. Bei unserem Leistungstest erzielte die Festplatte durchweg sehr gute Ergebnisse. Fazit: Für 65 Euro erhalten Sie eine nahezu unhörbare (1,9 Sone bei Volllast) Festplatte mit durchweg sehr hoher Leistung. *(kb)*

GESAMTNOTE: 1,98
Preis: ca. € 65,- **Preis-Leistung:** Sehr gut

FESTPLATTEN	WDC WD1500ADFD-00NLR0	WDC WD1500AHFD-00RAR0	HD400LJ	SP2504C	ST3160812AS	HDS725050KLA360
Seriennummer	WD-WMAP41010459	WD-WMAP41049286	FYC00087	0Y200218	5LSORY4A	ZAG0WE9C
Hersteller	Western Digital	Western Digital	Samsung	Samsung	Seagate	Hitachi
Preis	ca. € 210,-	ca. € 230,-	ca. € 120,-	ca. € 65,-	ca. € 60,-	ca. € 210,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend	Sehr gut	Sehr gut	Befriedigend
Ausstattung	**1,90**	**1,70**	**1,70**	**2,00**	**2,10**	**1,30**
Kapazität	143,1 GByte	143,1 GByte	381,6 GByte	238,5 GByte	152,6 GByte	476,9 GByte
Cache	16 MByte	16 MByte	8 MByte	8 MByte	8 MByte	16 MByte
Garantie	5 Jahre	5 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	3 Jahre
Schnittstelle	SATA	SATA	SATA	SATA	SATA	SATA
Stromanschluss	ATX und SATA	ATX und SATA	SATA	SATA	SATA	ATX und SATA
Eigenschaften	**2,20**	**2,20**	**2,20**	**2,20**	**2,50**	**2,20**
DMA-Modus	SATA/150	SATA/150	SATAII/300	SATAII/300	SATAII/300	SATAII/300
Umdrehungen pro Minute	10.000	10.000	7.200	7.200	7.200	7.200
Automatic Acoustic Management	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Keine Unterstützung	Wird unterstützt
Native Command Queuing	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Wird unterstützt
Jumper-Dokumentation	-	-	-	-	-	-
LEISTUNG	**1,70**	**1,80**	**1,90**	**1,90**	**1,90**	**2,30**
Transfer Lesen (Durchschnitt)	78,1 MByte/s	78,1 MByte/s	64,3 MByte/s	60,6 MByte/s	60,4 MByte/s	51,0 MByte/s
Transfer Schreiben (Durchschnitt)	66,7 MByte/s	66,7 MByte/s	62,5 MByte/s	58,2 MByte/s	58,5 MByte/s	49,7 MByte/s
Mittlere Zugriffszeit	8,2 ms	8,4 ms	15,5 ms	14,2 ms	13,1 ms	12,7 ms
Burstrate	137,5 MByte/s	137,7 MByte/s	183,1 MByte/s	180,9 MByte/s	233,7 MByte/s	223,6 MByte/s
Anwendungsindex	39,9	38,3	25,2	25,0	25,9	29,5
Temperatur	37,2 °C	41,2 °C	39,8 °C	36,7 °C	36,7 °C	41,7 °C
Lautheit (Normal/Seek)	1,0 Sone / 4,1 Sone	1,2 Sone / 4,5 Sone	0,8 Sone / 2,4 Sone	0,6 Sone / 1,9 Sone	0,8 Sone / 2,2 Sone	1,1 Sone / 3,9 Sone
FAZIT	+ Extrem schnell + 5 Jahre Garantie - Teuer **GESAMT 1,84**	+ Extrem schnell + Fenster - Teuer **GESAMT 1,86**	+ Sehr schnell + Relativ leise + Viel Speicherplatz **GESAMT 1,92**	+ Sehr leise + Günstig + Schnell **GESAMT 1,98**	+ 5 Jahre Garantie + Relativ leise - Kein AAM **GESAMT 2,06**	+ Viel Speicherplatz + Hoher Index - Relativ laut **GESAMT 2,08**

	SP1603C	6B300S0	6B160M0	HDT722525DLA380	ST3250823AS	ST3400832A
Seriennummer	0Y00728	B620NCLH	B3D111KH	T4C260SA	3ND0OWSJ	3NF0JOZC
Hersteller	Samsung	Maxtor	Maxtor	Hitachi	Seagate	Seagate
Preis	ca. € 60,-	ca. € 85,-	ca. € 60,-	ca. € 70,-	ca. € 95,-	ca. € 130,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Sehr gut	Gut	Gut	Gut	Gut	Befriedigend
Ausstattung	**2,20**	**1,70**	**2,20**	**2,00**	**1,90**	**1,60**
Kapazität	152,7 GByte	286,2 GByte	156,3 GByte	238,5 GByte	238,5 GByte	381,6 GByte
Cache	8 MByte	16 MByte	8 MByte	8 MByte	8 MByte	8 MByte
Garantie	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	5 Jahre
Schnittstelle	SATA	SATA	SATA	SATA	SATA	IDE
Stromanschluss	SATA	SATA	SATA	ATX und SATA	SATA	ATX
Eigenschaften	**2,20**	**2,30**	**2,30**	**2,30**	**2,60**	**2,90**
DMA-Modus	SATAII/300	SATA/150	SATA/150	SATA/150	SATA/150	UDMA 5 (100)
Umdrehungen pro Minute	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200
Automatic Acoustic Management	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Keine Unterstützung	Keine Unterstützung
Native Command Queuing	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Wird unterstützt	Keine Unterstützung
Jumper-Dokumentation	-	-	-	-	-	Gut
LEISTUNG	**2,20**	**2,40**	**2,30**	**2,40**	**2,40**	**2,40**
Transfer Lesen (Durchschnitt)	52,7 MByte/s	53,5 MByte/s	58,3 MByte/s	54,3 MByte/s	50,2 MByte/s	59,5 MByte/s
Transfer Schreiben (Durchschnitt)	51,3 MByte/s	46,6 MByte/s	56,2 MByte/s	52,9 MByte/s	53,7 MByte/s	54,8 MByte/s
Mittlere Zugriffszeit	14,3 ms	16,9 ms	17,4 ms	13,1 ms	15,5 ms	15,4 ms
Burstrate	177,6 MByte/s	138,2 MByte/s	138,5 MByte/s	133,2 MByte/s	128,6 MByte/s	93,7 MByte/s
Anwendungsindex	23,5	22,5	20,7	23,6	22,6	23,6
Temperatur	37,6 °C	39,1 °C	37,4 °C	38,2 °C	35,8 °C	37,7 °C
Lautheit (Normal/Seek)	1,0 Sone / 2,3 Sone	0,7 Sone / 3,5 Sone	0,9 Sone / 3,6 Sone	0,7 Sone / 3,3 Sone	0,9 Sone / 2,8 Sone	1,0 Sone / 2,7 Sone
FAZIT	+ Relativ leise + Günstig - Geschwindigkeit **GESAMT 2,20**	+ Viel Speicherplatz - Relativ laut - Geschwindigkeit **GESAMT 2,24**	+ Günstig - Relativ laut - Geschwindigkeit **GESAMT 2,28**	+ Günstig + Zugriffszeiten - Relativ laut **GESAMT 2,30**	+ Günstig - Kein AAM - Geschwindigkeit **GESAMT 2,34**	+ Viel Speicherplatz - Kein AAM, kein NCQ - Geschwindigkeit **GESAMT 2,34**

TEST: Gehäuse

Acht Gehäuse im Vergleich

Wer Gehäuse nur nach der Optik kauft, kann beim Einbau der PC-Komponenten böse Überraschungen erleben. Durch unsere Gehäusetests sind Sie vor Fehlkäufen geschützt.

Die wichtigsten Kaufkriterien bei Gehäusen sind Kompatibilität, Kühlleistung und Ausstattung. Wir haben für Sie auf Basis dieser Anforderungen die Gehäuse gründlich durchleuchtet. Schließlich sollten Sie vor dem Kauf einer der grundlegendsten Komponenten eines PCs gut informiert sein. Die Kühlleistung der Testkandidaten haben wir mit einem Athlon-64-X2-High-End-System ermittelt. Gehäuse, die hierbei aufgrund fehlender Lüfter schlecht abgeschnitten haben, wurden abgewertet.

Minimum-Standard

Ein gutes Gehäuse sollte mindestens drei 5,25-Zoll- und drei 3,5-Zoll-Schächte besitzen. Als Kühlungsbasis empfehlen wir drei 80-mm-Lüfterhalterungen. Optimal sind drei 120-mm-Halterungen, von denen eine unter dem Netzteil, die anderen vor den Festplatten sitzen sollten. Besondere Flexibilität bietet darüber hinaus ein Blowhole über der CPU/GPU.

Kompatibilitätsprobleme

Neben großen Grafikkarten, die Probleme bei der HDD-Verkabelung verursachen, sind auch zu hohe CPU-Kühler, die mit den Gehäuse-Innereien kollidieren, ein potenzielles Problem. Auch der Platz zwischen Netzteil und optischen Laufwerken wird bei übergroßen Netzteilen zu einer kritischen Angelegenheit.

Gehäusetemperatur

Wir empfehlen bei AMD-CPUs eine maximale Gehäusetemperatur von 45 Grad Celsius. Bei Intel-Prozessoren sollte die Temperatur nicht über 37 Grad Celsius liegen. ■

Martin Fischer/Lars Craemer

EMPFEHLUNGEN DER REDAKTION

Silverstone TJ07

Der TJ07 ist der neue ATX-High-End-Tower von Silverstone. Wir haben den Boliden getestet.

Die Verarbeitung des TJ07 ist top. Von den sechs verbauten Lüftern kühlen zwei 120er die Festplatten, zwei 120er sitzen unter dem Gehäusedeckel und zwei 92er sind über dem Netzteil in der Rückwand befestigt. Dank der vielen Lüfter ist die Kühlleistung des TJ07 sehr gut, die Geräuschbelastung mit 2,7 Sone stört allerdings. Hier empfehlen wir eine nachträgliche Drosselung der verwendeten Lüfter. Den Kompatibilitätstest besteht das Gehäuse ohne Probleme. Der Preis von circa 280 Euro ist auch bei tollem Design allerdings zu happig. *(lc)*

GESAMTNOTE: 1,83
Preis: ca. € 280,- **Preis-Leistung:** Ausreichend

Aerocool Aeroengine II

Wer ein günstiges und kompaktes Gehäuse mit Modding-Potenzial sucht, wird bei Aerocool fündig.

Der Aeroengine II besitzt trotz des kompakten Aufbaus einen 120-mm- und einen 140-mm-Lüfter. Der 140er sitzt hinter der Frontwand und versetzt durch die Saugkraft einen vorgelagerten Propeller in Rotation. Dank der beiden Lüfter ist die Kühlleistung des Gehäuses gut und die Geräuschbelastung ist mit 2,2 Sone noch erträglich. Bezüglich der Kompatibilität muss man bei diesem Gehäuse allerdings auch Abstriche machen, da die verwendete X1900 XT mit den gegenüberliegenden Festplatten kollidiert. *(lc)*

GESAMTNOTE: 2,26
Preis: ca. € 60,- **Preis-Leistung:** Gut

	TJ07	Stacker 830	Tai-Chi	P150
PC-GEHÄUSE				
Hersteller/Webseite	Silverstone (www.silverstonetek.de)	Cooler Master (www.coolermaster.de)	Thermaltake (www.thermaltake.de)	Antec (www.antec.com)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 280,-/ausreichend	ca. € 200,-/ausreichend	ca. € 230,-/ausreichend	ca. € 115,-/befriedigend
Material	Aluminium	Aluminium	Aluminium	Stahl
Upgrade-Tipp der Redaktion	Geregelte 120-mm-Lüfter einbauen	Optimierung der HD-Luftführung	Regelung der 120-mm-Lüfter	Einen 92-mm-Lüfter in der Front einbauen
AUSSTATTUNG	**2,25**	**2,35**	**2,75**	**2,50**
Montageplätze insgesamt	7 (5,25 Zoll), 6 (3,5 Zoll)	6 (5,25 Zoll), 4 (3,5 Zoll)	6 (5,25 Zoll), 4 (3,5 Zoll)	3 (5,25 Zoll), 5 (3,5 Zoll)
... davon von außen zugänglich	7 (5,25 Zoll), 0* (3,5 Zoll)	6 (5,25 Zoll), 1 (3,5 Zoll)	6 (5,25 Zoll), 1 (3,5 Zoll)	3 (5,25 Zoll), 1 (3,5 Zoll)
Lüfterplätze (Lüfter schon vorhanden)	2x 92 mm, 4x 120 mm (2x 92 mm, 4x 120 mm)	3x 120 mm, 4x 140 mm (2x 120 mm)	2x 120 mm (2x 120 mm)	1x 120 mm, 2x 92 mm (1x 120 mm)
Modding	-	Front- und Bodenbeleuchtung	LED-Lüfter, Kühlprofile	3-Stufen-Lüftersteuerung
Netzteil	-	-	-	430 Watt (+3,3: 22A, + 5: 14A, +12: 32A)
Frontanschlüsse	4x USB, 1x Firewire, Sound	4x USB, 1x Firewire, Sound	2x USB, 1x Firewire, Sound	2x USB, 1x Firewire, Sound
EIGENSCHAFTEN	**1,20**	**1,20**	**1,50**	**1,10**
Gewicht	13 Kilogramm (normal)	15 Kilogramm (normal)	20 Kilogramm (schwer)	12 Kilogramm (normal)
Abmessungen (HxBxT)	56x22x64 cm (groß)	54x25x64 cm (groß)	60x25x55cm (groß)	43x20x47 cm (normal)
Verarbeitung/Verwindungssteifheit	Sehr gut/sehr gut	Gut/sehr gut	Gut/sehr gut	Gut/gut
Mainboard-Halterung	Sockelschrauben	Sockelschrauben	Sockelschrauben	Sockelschrauben
BTX-kompatibel	Nein	Ja	Ja	Nein
LEISTUNG	**1,90**	**2,10**	**1,90**	**2,40**
CPU-Temperatur (Windows/3D)	37/42 Grad Celsius	39/44 Grad Celsius	37/43 Grad Celsius	41/47 Grad Celsius
Grafikkartentemperatur (Windows/3D)	49/89 Grad Celsius	49/89 Grad Celsius	49/88 Grad Celsius	49/87 Grad Celsius
Gehäusetemperatur (Windows/3D)	36/37 Grad Celsius	37/41 Grad Celsius	39/41 Grad Celsius	44/48 Grad Celsius
Festplattentemperatur (Windows/3D)	23/24 Grad Celsius	27/28 Grad Celsius	27/28 Grad Celsius	32/37 Grad Celsius
Lautstärke in Sone	2,7 Sone	1,2 Sone	1,7 Sone	1,0 Sone
Lautstärke in dB(A)	38 dB(A)	32 dB(A)	34 dB(A)	30 dB(A)
Kompatibilitätstest bestanden?	Ja	Nein	Nein	Nein
FAZIT	✪ Design/Verarbeitung ✪ Lüfter-Ausstattung ▫ Preis/Lautstärke **GESAMT 1,83**	✪ Platzangebot ✪ Lautstärke ▫ Kompatibilität/Preis **GESAMT 1,97**	✪ Platzangebot ✪ Kühlleistung ▫ Kompatibilität/Preis **GESAMT 1,99**	✪ Lautstärke ✪ Netzteil ▫ Kompatibilität/Kühlleistung **GESAMT 2,16**

* Ein 3,5-Zoll-Schacht wird von den Frontanschlüssen belegt.
** Drei 5,25-Zoll-Schächte werden von einem 120-mm-Lüfter-Modul belegt.
*** Gemessen mit zwei nachträglich installierten 120-mm-Lüftern

	Aeroengine II	Q20 Triton	Xblade	LC45
PC-GEHÄUSE				
Hersteller/Webseite	Aerocool (www.listan.de)	Inter-Tech (www.inter-tech.de)	Aplus (www.maxpoint.de)	MS-Tech (www.ms-tech.de)
Preis/Preis-Leistungs-Verhältnis	ca. € 60,-/gut	ca. € 60,-/gut	ca. € 110,-/ausreichend	ca. € 30,-/sehr gut
Material	Stahl	Stahl	Stahl	Stahl
Upgrade-Tipp der Redaktion	Seitenlüfter nachrüsten	Gehäuselüfter nachrüsten	120-mm-Lüfter einbauen	Gehäuselüfter nachrüsten
AUSSTATTUNG	**2,40**	**2,20**	**3,15**	**2,50**
Montageplätze insgesamt	4 (5,25 Zoll), 7 (3,5 Zoll)	4 (5,25 Zoll), 6 (3,5 Zoll)	6** (5,25 Zoll), 5 (3,5 Zoll)	4 (5,25 Zoll), 5 (3,5 Zoll)
... davon von außen zugänglich	4 (5,25 Zoll), 1 (3,5 Zoll)	4 (5,25 Zoll), 1 (3,5 Zoll)	6** (5,25 Zoll), 1 (3,5 Zoll)	4 (5,25 Zoll), 1 (3,5 Zoll)
Lüfterplätze (Lüfter schon vorhanden)	3x 120 mm, 1x 140 mm (1x 120 mm, 1x 140 mm)	1x 120 mm, 3x 80 mm (1x 120 mm)	3x 120 mm (keine Lüfter vorhanden)	2x 80 mm, 1x 120 mm (1x 80 mm, 1x 120 mm)
Modding	Beleuchtete Turbine	LCD-Info-Display	Beleuchtung (inkl. Steuerung)	Frontbeleuchtung
Netzteil	-	390 Watt (+3,3: 30A, + 5: 40A, +12: 38A)	-	-
Frontanschlüsse	2x USB, 1x Firewire, Sound	2x USB, Sound	4x USB, 1x Firewire, Sound	2x USB, 1x Firewire, Sound
EIGENSCHAFTEN	**1,70**	**1,70**	**1,70**	**1,50**
Gewicht	7 Kilogramm (leicht)	7 Kilogramm (leicht)	16 Kilogramm (schwer)	7 Kilogramm (leicht)
Abmessungen (HxBxT)	43x20x47 cm (normal)	44x20x40 cm (normal)	51x21x52 cm (normal)	44x20x50 cm (normal)
Verarbeitung/Verwindungssteifheit	Gut/gut	Gut/befriedigend	Gut/sehr gut	Gut/befriedigend
Mainboard-Halterung	Sockelschrauben	Sockelschrauben	Sockelschrauben	Sockelschrauben
BTX-kompatibel	Nein	Nein	Ja	Nein
LEISTUNG	**2,40**	**2,60**	**2,50**	**2,80**
CPU-Temperatur (Windows/3D)	39/43 Grad Celsius	38/43 Grad Celsius	43/52 Grad Celsius (37/42 Grad Celsius)***	43/49 Grad Celsius
Grafikkartentemperatur (Windows/3D)	47/88 Grad Celsius	49/88 Grad Celsius	53/91 Grad Celsius (45/88 Grad Celsius)***	52/89 Grad Celsius
Gehäusetemperatur (Windows/3D)	40/43 Grad Celsius	45/47 Grad Celsius	44/51 Grad Celsius (38/41 Grad Celsius)***	46/50 Grad Celsius
Festplattentemperatur (Windows/3D)	28/29 Grad Celsius	29/30 Grad Celsius	28/37 Grad Celsius (26/27 Grad Celsius)***	30/33 Grad Celsius
Lautstärke in Sone	2,2 Sone	2 Sone	0,9 Sone (2,9 Sone)***	1,6 Sone
Lautstärke in dB(A)	37 dB(A)	37 dB(A)	30 dB(A) (39 dB(A))***	34 dB(A)
Kompatibilitätstest bestanden?	Nein	Nein	Ja	Nein
FAZIT	✪ Preis/kompakt ✪ Lüfter/LED-Effekt ▫ Kompatibilität/Platz **GESAMT 2,26**	✪ Preis ✪ Netzteil ▫ Kompatibilität/Lautstärke **GESAMT 2,34**	✪ Preis ✪ Modularität ▫ Keine Gehäuselüfter **GESAMT 2,47**	✪ Vorinstallierte Lüfter ▫ Kompatibilität ▫ Wärmeentwicklung **GESAMT 2,48**

* Ein 3,5-Zoll-Schacht wird von den Frontanschlüssen belegt.
** Drei 5,25-Zoll-Schächte werden von einem 120-mm-Lüfter-Modul belegt.
*** Gemessen mit zwei nachträglich installierten 120-mm-Lüftern

TEST: Netzteile

Die Top-20-Netzteile des Jahres im Test

Für unser Jahresheft haben wir jeweils zehn Mittelklasse- und zehn High-End-Netzteile auf Herz und Nieren geprüft. Somit können Sie ein für Ihr System passendes Netzteil wählen und dieses womöglich bald unter Ihrem Weihnachtsbaum hervorholen.

Wenn Ihr Netzteil schwächelt und nicht die nötige Power für Ihr System liefert, dann sollten Sie ein neues Netzteil in Betracht ziehen.

>> Anschlüsse

Empfehlenswert sind aktuell Netzteile mit modularen Versorgungsleitungen. Bei diesen Geräten können Sie nur die Leitungen anklemmen, die Sie auch wirklich benötigen. Das spart Platz im Gehäuse und verbessert die Luftzirkulation. SATA-Anschlüsse bieten mittlerweile alle Hersteller, sodass entsprechende Adapter überflüssig werden.

>> PCI-Express

Alle Hersteller bieten bei aktuellen Netzteilen einen PCI-E-Anschluss an, einige Netzteile verfügen über zwei, um ein SLI-System versorgen zu können. Grundsätzlich sind solche Anschlüsse aber nicht Pflicht zum Betreiben eines PCI-E-Systems. Entsprechende Adapter sind bei einem ausreichend dimensionierten Netzteil ebenfalls eine brauchbare Lösung und haben gegenüber direkten PCI-E-Anschlüssen keine Nachteile.

>> Leistung

Die Frage nach der nötigen Minimalleistung stellen uns unsere Leser immer wieder. Eine eindeutige Antwort auf diese Frage gibt es allerdings nicht. Problematisch: Die Herstellerangaben bei den Netzteilen müssen nicht immer etwas mit den tatsächlichen Leistungswerten zu tun haben. Beispielsweise werden für ein Crossfire- oder auch Geforce7-SLI-System jeweils 500-Watt-Netzteile empfohlen. ■

Martin Fischer/Kay Beinroth

EMPFEHLUNGEN DER REDAKTION

Be quiet BQT P6-430W Pro

Das Be-quiet-Netzteil bietet für einen fairen Preis eine sehr gute Leistung.

Mit dem BQT P6-430W Pro bekommen Sie ein Netzteil, das gute Leistung mit einem sehr leisen Betriebsgeräusch kombiniert. Die Maximalleistung von 430 Watt reicht für aktuelle PC-Systeme vollkommen aus, solange Sie keine SLI- oder Crossfire-Kombination nutzen. Die Verarbeitung des Netzteils ist gut. Modulare Stromanschlüsse sorgen dafür, dass sich nur wirklich benötigte Kabel in Ihrem PC-Gehäuse wiederfinden. Für 75 Euro ist das Be-quiet-Netzteil eine klare Empfehlung an preisbewusste Käufer in der Mittelklasse. *(mf)*

GESAMTNOTE: 1,96
Preis: ca. € 75,- **Preis-Leistg.:** Sehr gut

Enermax Liberty ELT500AWT

Im High-End-Bereich empfehlen wir das leistungsstarke 500-Watt-Netzteil von Enermax.

Hohe Effizienz ist das Kriterium, mit dem das Enermax-Netzteil Liberty ELT500AWT punktet. Die 12-Volt-Schiene ist mit bis zu 22 Ampere belastbar. Unseren Praxis-Stabilitätstest mit einem High-End-SLI-System besteht das Netzteil ohne Probleme. Weiterhin bleibt das Netzteil in seiner Leistungsklasse mit gemessenen 41,4 Grad Celsius relativ kühl. Für 75 Euro bekommt der Anwender ein leistungsstarkes Netzteil, das bei Volllast mit einer Lautstärke von 3,7 Sone jedoch nicht zu den leisesten seiner Art zählt. *(mf)*

GESAMTNOTE: 1,90
Preis: ca. € 75,- **Preis-Leistg.:** Sehr gut

Testfeld 1: 400-500 Watt (Ergebnisse sind nicht mit Testfeld 2 vergleichbar!)

NETZTEILE	Noisem. Lib. ELT400AWT	BQT P6-430W Pro	SHA500-12A	FMAII EG465AX-VE(G)	TG480-U15
Hersteller	PC-World (www.pc-world.de)	Be quiet (www.be-quiet.de)	Sharkoon (www.sharkoon.de)	Enermax (www.enermax.de)	Tagan (www.tagan.de)
Preis	ca. € 110,-	ca. € 75,-	ca. € 80,-	ca. € 75,-	ca. € 80,-
Maximalleistung	400 Watt	430 Watt	500 Watt	460 Watt	480 Watt
Preis-Leistungs-Verhältnis	Gut	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Gut
AUSSTATTUNG	**1,70**	**1,60**	**1,70**	**1,70**	**1,70**
Kabellänge (ATX/Geräte)	60/bis zu 90 cm	65/bis zu 105 cm	55/bis zu 110 cm	55/bis zu 100 cm	55/bis zu 70 cm
Stromanschlüsse (5,25"/3,5"/SATA)	8/2/8 (modular)	8/1/4 (modular)	6/2/6	5/1/4	7/2/4 (modular)
12-V-Anschluss/6-Pol-PCI-E-Connector	Ja/2	Ja/2	Ja/2	Ja/2	Ja/2
Mainboard-Anschluss	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)
Lüfteranzahl	1 (120 mm)	1 (120 mm)	1 (120 mm)	2 (80 mm, 90 mm)	1 (120 mm)
Temperaturgeregelter Lüfter	Ja (automatisch)	Ja (automatisch)	Ja (automatisch)	Ja (automatisch und manuell)	Ja (automatisch)
Bedienelemente	Powerknopf	Powerknopf	Powerknopf	Powerknopf, manuelle Lüfterregelung	Powerknopf, 12-Volt-Umschaltung
Sonstiges	Ummantelte Kabel	Ummantelte Kabel, Kabelbinder	Kabelbinder, Ummantelte Kabel	-	Ummantelte Kabel
EIGENSCHAFTEN	**1,80**	**1,90**	**1,70**	**1,80**	**1,90**
Verarbeitung	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Sehr gut	Gut bis sehr gut	Sehr gut
Abmessungen (BxHxT)	150x85x140 mm	150x85x150 mm	150x85x140 mm	150x85x140 mm	150x85x175 mm
Schutzschaltung/PFC	Ja/aktiv	Ja/aktiv	Ja/aktiv	Ja/aktiv	Ja/aktiv
Belastbarkeit +3,3V/+5V	26A/28A	28A/35A	36A/30A	30A/30A	26A/30A
Belastbarkeit +12V	12V1: 20A, 12V2: 20A	12V1: 20A, 12V2: 20A	12V1: 18A, 12V2: 18A, 12V3: 18A, 12V4: 18A	12V1: 22A, 12V2: 20A	12V1: 20A, 12V2: 20A
Lüftungsgitter	Waben/Schlitze	Schlitze	Waben	Schlitze	Waben
LEISTUNG	**1,90**	**2,10**	**2,20**	**2,20**	**2,20**
Praxis-Stabilität (Mittelklasse-PC)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Lautheit (Windows/3D)	0,3 Sone/0,9 Sone	0,5 Sone/0,9 Sone	1,4 Sone/3,0 Sone	1,4 Sone/2,7 Sone	0,9 Sone/2,4 Sone
Leistungsaufnahme Volllast	200,8 Watt	207,4 Watt	189,6 Watt	205,2 Watt	202,5 Watt
Leistungsaufnahme Stand-by	13,38 Watt	17,4 Watt	19,2 Watt	10,0 Watt	17,4 Watt
Signalqualität Volllast (+12/+5/+3,3 V)	Sehr gut	Sehr gut	Gut (5-Volt-Schiene bricht leicht ein)	Sehr gut	Sehr gut
Temperatur bei Volllast verbaut	44,0 °C	44,4 °C	41,6 °C	45,7 °C	44,2 °C
FAZIT	⊕ Modulare Kabel ⊕ Sehr leise ⊖ Teuer **GESAMT 1,84**	⊕ Gute Ausstattung ⊕ Sehr leise ⊕ Modulare Kabel **GESAMT 1,96**	⊕ Hohe Effizienz ⊕ Leistungsstark ⊖ Relativ laut **GESAMT 2,00**	⊕ Günstig ⊕ Leistungsstark ⊖ Relativ laut **GESAMT 2,02**	⊕ Leise (Windows) ⊕ Modulare Kabel ⊖ Relativ groß **GESAMT 2,04**

NETZTEILE	SST-ST50EF	PSH450R-D	RS-500-ASAA Igreen Power	QT-07400F	SP-450P
Hersteller	Silverstone (www.silverstonetek.de)	Coba (www.inter-tech.de)	Cooler Master (www.coolermaster.de)	Qtechnology (www.qtechnology.net)	Antec (www.antec.com)
Preis	ca. € 85,-	ca. € 70,-	ca. € 80,-	ca. € 140,-	ca. € 65,-
Maximalleistung	500 Watt	450 Watt	500 Watt	400 Watt	450 Watt
Preis-Leistungs-Verhältnis	Gut	Sehr gut	Gut	Befriedigend	Gut
AUSSTATTUNG	**1,80**	**1,85**	**1,80**	**2,30**	**2,10**
Kabellänge (ATX/Geräte)	55/bis zu 105 cm	50/bis zu 78 cm	50/bis zu 80 cm	55/ bis zu 85 cm	35/ bis zu 70 cm
Stromanschlüsse (5,25"/3,5"/SATA)	6/2/4	5/2/4	5/1/6	4/1/2	5/1/4
12-V-Anschluss/6-Pol-PCI-E-Connector	Ja/2	Ja/2	Ja/2	Ja/1	Ja/1
Mainboard-Anschluss	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)
Lüfteranzahl	1 (120 mm)	2 (80 mm)	1 (120 mm)	1 (70 mm)	2 (80 mm)
Temperaturgeregelter Lüfter	Ja (automatisch)	Ja (automatisch)	Ja (automatisch)	Ja (automatisch)	Ja (automatisch)
Bedienelemente	Powerknopf	Powerknopf	Powerknopf	-	Powerknopf
Sonstiges	-	Ummantelte Kabel	Ummantelte Kabel	Hitze-LED	-
EIGENSCHAFTEN	**1,70**	**2,10**	**1,90**	**1,90**	**2,00**
Verarbeitung	Sehr gut	Gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut
Abmessungen (BxHxT)	150x85x140 mm	150x85x160 mm	150x85x140 mm	150x85x140 mm	150x85x158 mm
Schutzschaltung/PFC	Ja/aktiv	Ja/aktiv	Ja/aktiv	Ja/aktiv	Ja/aktiv
Belastbarkeit +3,3V/+5V	30A/30A	30A/28A	25A/20A	20A/28A	30A/32A
Belastbarkeit +12V	12V1: 18A, 12V2: 18A	12V1: 14A, 12V2: 16A	12V1: 19,5A, 12V2: 19,5A, 12V3: 19A	12V1: 18A, 12V2: 18A	12V1: 15A, 12V2: 17A
Lüftungsgitter	Waben	Schlitze	Waben	Waben	-
LEISTUNG	**2,30**	**2,20**	**2,30**	**2,50**	**2,60**
Praxis-Stabilität (Mittelklasse-PC)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Lautheit (Windows/3D)	0,8 Sone/2,2 Sone	0,2 Sone/0,9 Sone	1,7 Sone/3,5 Sone	Nahe 0 Sone/2,3 Sone	0,2 Sone/2,0 Sone
Leistungsaufnahme Volllast	209,6 Watt	204,3 Watt	200,7 Watt	201,5 Watt	223,5 Watt
Leistungsaufnahme Stand-by	26,8 Watt	25,6 Watt	26,8 Watt	29,5 Watt	26,76 Watt
Signalqualität Volllast (+12/+5/+3,3 V)	Sehr gut	Sehr gut	Gut (5-Volt-Schiene bricht leicht ein)	Sehr gut	Sehr gut
Temperatur bei Volllast verbaut	43,2 °C	47,5 °C	42,3 °C	53,9 °C	47,6 °C
FAZIT	⊕ Leise (Windows) ⊕ Gute Signalqualität ⊖ Ineffizient **GESAMT 2,08**	⊕ Sehr leise ⊕ Günstig ⊖ Wird relativ warm **GESAMT 2,11**	⊕ 2 PCI-E-Anschlüsse ⊕ Bleibt relativ kühl ⊖ Relativ laut **GESAMT 2,12**	⊕ Leise (Windows) ⊖ Wird sehr warm ⊖ Teuer **GESAMT 2,34**	⊕ Leise (Windows) ⊖ Ineffizient ⊖ Wird relativ warm **GESAMT 2,38**

Testfeld 2: 480-600 Watt (Ergebnisse sind nicht mit Testfeld 1 vergleichbar!)

	Liberty ELT500AWT	Neo HE 550	SS-500HT Active PFC F3	SHA480-9A	BQT P6-520W
NETZTEILE					
Hersteller	Enermax (www.enermax.de)	Antec (www.antec.com)	Seasonic (www.seasonic.com)	Sharkoon (www.sharkoon.de)	Be quiet! (www.be-quiet.de)
Preis	ca. € 75,-	ca. € 90,-	ca. € 80,-	ca. € 75,-	ca. € 85,-
Maximalleistung	500 Watt	550 Watt	500 Watt	480 Watt	500 Watt
Preis-Leistungs-Verhältnis	Sehr gut	Gut	Gut	Sehr gut	Gut
AUSSTATTUNG	**1,70**	**1,90**	**2,00**	**1,60**	**1,70**
Kabellänge (ATX/Geräte)	60/ bis zu 90 cm	52/ bis zu 80 cm	43/ bis zu 70 cm	58/ bis zu 100 cm	65/ bis zu 105 cm
Stromanschlüsse (5,25"/3,5"/SATA)	8/2/8 (modular)	6/2/4 (modular, nicht alle gleichzeitig)	6/2/4	7/2/4	7/2/4
12V-Anschluss/6-Pol-PCI-E-Connector	Ja/2	Ja/2	Ja/2	Ja/2	Ja/2
Mainboard-Anschluss	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)
Lüfteranzahl	1 (120 mm)	1 (80 mm)	1 (120 mm)	2 (80 mm, 90mm)	2 (80 mm)
Temperaturgeregelter Lüfter	Ja (automatisch)	Ja (automatisch)	Ja (automatisch)	Ja (automatisch und manuell)	Ja (automatisch)
Bedienelemente	Powerknopf	Powerknopf	Powerknopf	Powerknopf, manuelle Lüfterregelung	Powerknopf
Sonstiges	Ummantelte Kabel	Ummantelte Kabel	-	-	Verdrillte Kabel
EIGENSCHAFTEN	**1,80**	**2,00**	**2,00**	**2,00**	**2,00**
Verarbeitung	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut	Gut	Gut bis sehr gut
Abmessungen (BxHxT)	150x85x140 mm	150x85x150 mm	150x85x140 mm	150x85x140 mm	150x85x150 mm
Schutzschaltung/PFC	Ja/aktiv	Ja/aktiv	Ja/aktiv	Ja/aktiv	Ja/aktiv
Belastbarkeit +3,3V/+5V	28A/30A	24A/20A	30A/30A	32A/32A	28A/35A
Belastbarkeit +12V	12V1: 22A, 12V2: 22A	12V1: 18A, 12V2: 18A, 12V3: 18A	12V1: 17A, 12V2: 16A	12V1: 18A, 12V2: 18A	12V1: 20A, 12V2: 20A
Lüftungsgitter	Waben/Schlitze	Waben	Schlitze	Schlitze	Schlitze
LEISTUNG	**2,00**	**1,90**	**2,00**	**2,20**	**2,20**
Praxis-Stabilität (High-End-PC SLI)	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden	Bestanden
Lautheit (Windows/3D)	0,6/3,7 Sone	0,5/3,7 Sone	0,7/1,3 Sone	0,7/3,8 Sone	0,6/2,6 Sone
Leistungsaufnahme Volllast	423,6 Watt	425,9 Watt	408,1 Watt	441,7 Watt	421,5 Watt
Leistungsaufnahme Stand-by	14,7 Watt	14,7 Watt	12,9 Watt	15,3 Watt	17,4 Watt
Signalqualität Volllast (+12/+5/+3,3 V)	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Gut
Temperatur bei Volllast verbaut	41,4 °C	33,8 °C	46,6 °C	42,2 °C	45,3 °C
FAZIT	✪ Modular ✪ Hohe Effizienz ✪ Bleibt relativ kühl **GESAMT 1,90**	✪ Modular ✪ Leistungsstark ✪ Bleibt kühl **GESAMT 1,92**	✪ Sehr leise ✪ Gute Effizienz ▫ Wird sehr warm **GESAMT 2,00**	✪ Gute Ausstattung ✪ Relativ kühl ▫ Ineffizient **GESAMT 2,04**	✪ Gute Ausstattung ✪ Relativ leise ✪ Effizient **GESAMT 2,06**

Nicht gewertet

	AP-480X	CFT500W	SST-ST60F	MST500BHE12	NQ-4100-Module
NETZTEILE					
Hersteller	Coba (www.inter-tech.de)	Chieftec (www.chieftec.de)	Silverstone (www.silverstonetek.de)	Cooltek (www.cooltek.de)	Northq (www.northq.com)
Preis	ca. € 85,-	ca. € 110,-	ca. € 120,-	ca. € 110,-	ca. € 130,-
Maximalleistung	480 Watt	500 Watt	600 Watt	500 Watt	500 Watt
Preis-Leistungs-Verhältnis	Gut	Gut	Befriedigend	Befriedigend	-
AUSSTATTUNG	**2,00**	**2,10**	**1,70**	**2,20**	**1,50**
Kabellänge (ATX/Geräte)	75/ bis zu 90 cm	55/ bis zu 100 cm	56/ bis zu 90 cm	45/ bis zu 78 cm	50/ bis zu 105 cm
Stromanschlüsse (5,25"/3,5"/SATA)	8/2/4	7/1/4	8/2/4 (Modular)	7/2/4	12/2/2 (Modular)
12V-Anschluss/6-Pol-PCI-E-Connector	Ja/1	Ja/1	Ja/2	Ja/1	Ja/2
Mainboard-Anschluss	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)	24-polig (Adapter für 20-polig)
Lüfteranzahl	1 (135 mm)	1 (120 mm)	1 (120 mm)	1 (120 mm)	1 (120 mm)
Temperaturgeregelter Lüfter	Ja (automatisch)	Ja (automatisch)	Ja (automatisch)	Ja (automatisch)	Ja (automatisch)
Bedienelemente	Powerknopf	Powerknopf	Powerknopf	Powerknopf	Powerknopf
Sonstiges	-	-	Ummantelte Kabel	Ummantelte Kabel	Ummantelte Kabel, Stromanschluss
EIGENSCHAFTEN	**2,30**	**2,00**	**2,10**	**1,90**	**2,70**
Verarbeitung	Gut	Gut	Gut bis sehr gut	Gut	Gut bis sehr gut
Abmessungen (BxHxT)	150x85x160 mm	150x85x140 mm	150x85x180 mm	150x85x140 mm	150x85x175 mm
Schutzschaltung/PFC	Ja/aktiv	Ja/aktiv	Ja/aktiv	Ja/aktiv	Nein/aktiv
Belastbarkeit +3,3V/+5V	24A/17A	28A/30A	33A/25A	30A/45A	28A/30A
Belastbarkeit +12V	12V1: 15A, 12V2: 16A	12V1: 11A, 12V2: 21A, 12V3: 12A	12V1: 13A, 12V2: 18A, 12V3: 16A, 12V4: 8A	12V1: 18A, 12V2: 18A	12V1: 20A, 12V2: 20A
Lüftungsgitter	Waben	Waben	Waben	Waben	Waben
LEISTUNG	**2,30**	**3,00**	**3,10**	**3,10**	**–**
Praxis-Stabilität (High-End-PC SLI)	Bestanden	Nicht bestanden*	Bestanden	Nicht bestanden*	Nicht bestanden
Lautheit (Windows/3D)	1,4/3,1 Sone	0,8/3,2 Sone	2,3/6,0 Sone	0,5/3,5 Sone	0,9/4,5 Sone
Leistungsaufnahme Volllast	430,4 Watt	374,6 Watt (Vollbelastung nicht möglich)	441,9 Watt	379 Watt (Vollbelastung nicht möglich)	446,2 Watt
Leistungsaufnahme Stand-by	30,1 Watt	25,9 Watt	30,9 Watt	31,4 Watt	15,2 Watt
Signalqualität Volllast(+12/+5/+3,3 V)	Sehr gut	Gut	Befriedigend	Sehr gut	Gut
Temperatur bei Volllast verbaut	42,6 °C	42,7 °C	41,9 °C	45,9 °C	42,2 °C
FAZIT	✪ Gute Leistungswerte ✪ Günstig ▫ Relativ groß **GESAMT 2,24**	✪ Bleibt relativ kühl ▫ SLI-Test ▫ Geringe Leistung **GESAMT 2,62**	✪ Viel Leistung ▫ Sehr laut ▫ Ineffizient **GESAMT 2,62**	▫ Kurze Anschlusskabel ▫ SLI-Test ▫ Wird relativ warm **GESAMT 2,68**	✪ Modular ▫ Kein Überlastschutz ▫ Sehr groß **GESAMT –**

* Test mit Mittelklasse-System erfolgreich

TEST: Mäuse

22 Mäuse im Vergleichstest

Für Spieler ist die Maus der verlängerte virtuelle Arm – fast alle zeitkritischen Aktionen werden mit der Maus gesteuert. Kein Wunder also, dass Spieler mit einer guten und präzisen Maus Vorteile in Multiplayer-Matches haben. Wir haben für Sie jeweils zehn kabellose und zwölf Kabelmäuse gegeneinander antreten lassen.

Was nützt die teuerste Maus, wenn man nach zehn Minuten Zocken vor lauter Krämpfen im Handgelenk kein Scheunentor mehr trifft? Und wie soll man sich in Multiplayer-Partien behaupten, wenn sich die Maus zwar wie eine zweite Haut anfühlt, die Mitspieler aber aufgrund unpräziser Mausbewegungen denken, man spiele noch mit der Tastatur? Deswegen hat die PCGH-Redaktion für Sie 22 Mäuse unter die Lupe genommen und jeweils eine Empfehlung für kabellose Mäuse und Kabelmäuse abgegeben.

>> Wie viele Dpi brauche ich?

Theoretisch gilt: Je höher die Abtastqualität, desto genauer die Mausbewegung. Wir empfehlen eine Abtastrate von 800 Dpi. 1.600 Dpi sind zwar auf dem Papier besser, der Unterschied zwischen 800 und 1.600 Dpi wird aber nicht von jedem Spieler wahrgenommen.

>> Wireless- oder Kabelmaus?

Auch wenn aktuelle Wireless-Mäuse vom Schlag einer MX 1000 voll spieletauglich sind und geringe Latenzen bieten: Zocker sollten aufgrund der Ausfallsicherheit (bei zu wenig Energie) und des höheren Gewichts einer Wireless-Maus zu einem kabelgebundenen Maus-Modell greifen.

>> Scrollrad

Wenn Sie die Waffenwechsel mit dem Scrollrad vornehmen, ist ein sehr präzises und definiertes „Umspringen“ wichtig. Ansonsten treffen Sie vielleicht genau die Mitte zweier Schaltpunkte oder wechseln im Kampf ungewollt die Waffe. ■

Martin Fischer/Lars Craemer

EMPFEHLUNGEN DER REDAKTION

Logitech MX 518

Nach wie vor ist die MX 518 von Logitech das Maß der Dinge, wenn es um Spielermäuse geht.

Die Ergonomie der Maus ist perfekt: Alle Haupt- und Zusatztasten sind sehr gut angeordnet und besitzen einen klar definierten Druckpunkt. Die Knöpfe der Dpi-Umschaltung liegen, anders als bei der G5, nicht hintereinander, sondern sind klar durch das Mausrad voneinander getrennt; ein echter Vorteil. Die Präzision der rund 110 Gramm schweren Maus ist anstandslos, das Ansprechverhalten direkt und ohne Verzögerung. Die Ergonomie ist für Rechtshänder sehr gut, der Preis von 35 Euro ist für die 1600-Dpi-Maus nicht zu hoch. *(lc)*

GESAMTNOTE: 1,65
Preis: ca. € 35,- **Preis-Leistg.:** Sehr gut

Logitech G7

Die kabellose Maus von Logitech glänzt durch sehr gute Ergonomie und mit einer hohen Auflösung.

Mit einer Auflösung von 2.000 Dpi besitzt die Logitec G7 die höchste Auflösung im Feld der kabellosen Testkandidaten. Die Haupttasten besitzen einen sehr guten Tastendruckpunkt. Die hervorragend verarbeitete Maus kommt zudem mit einer aufladbaren modularen Batterie daher. Die Funkreichweite beträgt acht Meter. Besonders hervorzuheben ist die Sonderausstattung: Neben dem Dpi-Schalter und einer Dpi-Anzeige legt Logitech noch einen Ersatzakku bei. So ist auch der Preis von 60 Euro gerechtfertigt. *(mf)*

GESAMTNOTE: 1,62
Preis: ca. € 60,- **Preis-Leistg.:** Gut

INFO Kompatibilität von LED- und Laser-Sensoren

Auch wenn die Übertragung latenzfrei abläuft und ein hochauflösender Sensor vorhanden ist, kann es zu unpräzisen oder nicht ausgeführten Bewegungen der Maus kommen. Der Grund: Der Sensor erkennt die abgetastete Oberfläche nicht korrekt, ungenaue Positionsdaten verfälschen die Eingabe. Wenn eine Maus mit einer bestimmten Oberfläche oder einem Mauspad nicht zusammenarbeitet, bleibt in der Regel nur der Austausch des Untergrunds als Lösung. Manchmal hilft allerdings auch ein Firmware-Upgrade des Herstellers. Logitech hat beispielsweise bei der G5 mit einem Firmware-Upgrade Untergrundprobleme beseitigt. Unser Tipp: Nehmen Sie zum Mauskauf Ihr Lieblingspad mit und studieren Sie unsere Kompatibilitätstabelle auf der Praxisseite. Darüber hinaus sollte der Sensor regelmäßig mit einem fusselfreien Tuch gereinigt werden.

	G7	MX 610	LX 7	MX 1000	Navigator 5000
WIRELESS-MÄUSE					
Hersteller (Webseite)	Logitech (www.logitech.de)	Logitech (www.logitech.de)	Logitech (www.logitech.de)	Logitech (www.logitech.de)	Genius (www.genius-europe.com)
Preis	ca. € 60,-	ca. € 40,-	ca. € 25,-	ca. € 40,-	ca. € 25,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Gut	Gut	Gut	Befriedigend	Gut
Sensor	Agilent ADNS-6010	-	-	-	Pixart PAN 301
PC-Anschluss	USB	USB, PS/2	USB, PS/2	USB, PS/2	USB, PS/2
AUSSTATTUNG	**1,65**	**2,00**	**2,15**	**2,05**	**2,40**
Abtastung	Laser	Laser	LED	Laser	LED
Tastenanzahl*	6 Tasten	10 Tasten	5 Tasten	8 Tasten	6 Tasten
Max. Auflösung	2.000 Dpi	800 Dpi	1.000 Dpi	800 Dpi	800 Dpi
Funkreichweite	ca. 8 Meter	ca. 5 Meter	ca. 3 Meter	ca. 3 Meter	ca. 3 Meter
Sonderausstattung	Dpi-Schalter, Dpi-Anzeige, Ersatzakku	USB-PS/2-Adapter	USB-PS/2-Adapter	USB-PS/2-Adapter, Ladekabel	USB-PS/2-Adapter, Ersatzdeckel
EIGENSCHAFTEN	**1,65**	**1,73**	**2,50**	**2,05**	**2,35**
Geeignet für ...	Rechtshänder	Rechtshänder	Rechts- und Linkshänder	Rechtshänder	Rechts- und Linkshänder
Gewicht	130 Gramm	140 Gramm	130 Gramm	170 Gramm	130 Gramm
Ergonomie	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Gut
Batterie	Aufladbar, modular	Nicht aufladbar, modular	Nicht aufladbar, modular	Aufladbar, nicht modular	Nicht aufladbar, modular
Tastendruckpunkte (Haupt-; Rad-; Zusatztasten)	Sehr gut, befriedigend, gut	Sehr gut, gut, sehr gut	Sehr gut, ausreichend, befriedigend	Sehr gut, gut, befriedigend	Sehr gut, befriedigend, gut
Verarbeitung/Software	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut	Gut/befriedigend
LEISTUNG	**1,60**	**1,60**	**1,40**	**1,60**	**1,80**
Pad-Kompatibilität	Befriedigend	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
Präzision/Gleiteigenschaften	Sehr gut/gut	Gut/gut	Sehr gut/gut	Gut/gut	Gut/gut
Anspruchsverhalten (Latenz)	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Gut
FAZIT	+ Ausstattung + Ergonomie - Mauspad-Kompatibilität **GESAMT 1,62**	+ Tastenanzahl + Präzision - Keine Akkus **GESAMT 1,71**	+ Gewicht + Preis - Zusatztasten **GESAMT 1,77**	+ Ausstattung - Gewicht - Fester Akku **GESAMT 1,78**	+ Gewicht + Präzision - Kein Akku **GESAMT 2,03**

* Inklusive Scrollradtaste

	RF Laser Mouse	Cordless Pilot	MI-7500X	Office Laser Mouse	M710
WIRELESS-MÄUSE					
Hersteller (Webseite)	General Keys (www.pearl.de)	Logitech (www.logitech.de)	Trust (www.trust.com)	Typhoon (www.typhoon.de)	Hama (www.hama.de)
Preis	ca. € 30,-	ca. € 15,-	ca. € 25,-	ca. € 20,-	ca. € 20,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Gut	Sehr gut	Befriedigend	Befriedigend	Gut
Sensor	Sigma ACX-1001	-	-	-	Agilent 1620
Anschluss	USB, PS/2	USB, PS/2	USB, PS/2	USB, PS/2	USB, PS/2
AUSSTATTUNG	**2,40**	**2,60**	**2,50**	**2,40**	**2,40**
Abtastung	Laser	LED	Laser	Laser	LED
Tastenanzahl*	5 Tasten	3 Tasten	5 Tasten	6 Tasten	6 Tasten
Max. Auflösung	1.600 Dpi	800 Dpi	800 Dpi	800 Dpi	800 Dpi
Funkreichweite	ca. 3 Meter	ca. 4 Meter	ca. 3 Meter	ca. 3 Meter	ca. 3 Meter
Sonderausstattung	USB-PS/2-Adapter	USB-PS/2-Adapter	USB-PS/2-Adapter	USB-PS/2-Adapter	Ladekabel, USB-PS/2-Adapter
EIGENSCHAFTEN	**1,80**	**2,30**	**2,20**	**2,10**	**2,15**
Geeignet für ...	Rechtshänder	Rechts- und Linkshänder	Rechtshänder	Rechts- und Linkshänder	Rechts- und Linkshänder
Gewicht	160 Gramm	120 Gramm	140 Gramm	150 Gramm	140 Gramm
Ergonomie	Sehr gut	Gut	Befriedigend	Gut	Gut
Batterie	Aufladbar, modular	Nicht aufladbar, modular	Aufladbar, modular	Aufladbar, modular	Aufladbar, modular
Tastendruckpunkte (Haupt-; Rad-; Zusatztasten)	Sehr gut, gut, befriedigend	Sehr gut, gut, -	Gut, gut, gut	Gut, gut, befriedigend	Sehr gut, gut, befriedigend
Verarbeitung/Software	Gut/befriedigend	Gut	Gut/befriedigend	Gut/befriedigend	Gut/befriedigend
LEISTUNG	**2,60**	**2,60**	**2,70**	**2,80**	**2,80**
Pad-Kompatibilität	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Befriedigend
Präzision/Gleiteigenschaften	Gut/gut	Gut/gut	Gut/gut	Gut/befriedigend	Gut/gut
Ansprechverhalten (Latenz)	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend
FAZIT	+ Ergonomie + Preis - Gewicht **GESAMT 2,40**	+ Preis + Leistung - Ausstattung **GESAMT 2,54**	+ Druckpunkte - Preis - Latenz **GESAMT 2,56**	+ Aufladbar - Preis - Zusatztasten **GESAMT 2,58**	+ Preis + Leistung - Kompatibilität **GESAMT 2,59**

* Inklusive Scrollradtaste

INFO Laser gegen LED – was ist besser?

Die G5 von Logitech ist eine der ersten Mäuse, die statt einer LED einen Laser als Lichtquelle verwenden. Dieser ermöglicht laut Logitech eine 20-mal höhere Auflösung als die LED-Methode. Leider hat sich in der Praxis gezeigt, dass die G5 mit halbdurchsichtigen und schwarzen Pads Probleme hat und die Bewegungen der Maus nicht mehr einwandfrei aufgenommen werden. Firmwareupgrades können hier gegebenenfalls Abhilfe schaffen. Ein echter Vorteil des Lasers ist der geringe Stromverbrauch – der Akku einer Wireless-Maus mit Laser hält länger als der Akku einer Maus mit LED.

INFO Dpi-Umschaltung am Beispiel der G5

Mittels zweier Knöpfe in der Nähe des Mausrads kann bei der G5 die Dpi-Einstellung zwischen 400, 800 und 1.600 während eines Spiels eingestellt werden. Diese Funktion ist hardwareseitig in die Maus implementiert, ein Spezialtreiber ist nicht nötig. Sinnvoll ist diese Technik beispielsweise in *Battlefield 2*: Als Fußsoldat müssen Sie schnell die Blickrichtung ändern, um Feinde schon frühzeitig erkennen zu können. Hier benötigen Sie eine hohe Dpi-Auflösung. Mit der G5 schalten Sie per Knopfdruck die Dpi-Abtastung herunter und können das Fadenkreuz sehr genau bewegen.

	MX518	Copperhead	Diamondback	M2	G5	MX 510
MÄUSE						
Hersteller	Logitech	Razer	Razer	Raptor-Gaming	Logitech	Logitech
Webseite	www.logitech.de	www.speed-link.de	www.speed-link.de	www.raptor-gaming.de	www.logitech.de	www.logitech.de
Preis/Preis-Leistung	ca. € 35,-/sehr gut	ca. € 50,-/befriedigend	ca. € 40,-/gut	ca. € 25,-/gut	ca. € 50,-/befriedigend	ca. € 25,-/sehr gut
Bauart/Anschluss	Kabelmaus, USB	Kabelmaus, USB	Kabelmaus, USB	Kabelmaus, USB	Kabelmaus, USB	Kabelmaus, USB
Ausstattung (Auswahl)	**1,70**	**1,68**	**2,00**	**1,80**	**1,53**	**2,10**
Abtastung	LED	Laser	LED	LED	Laser	LED
Anzahl Tasten*	8 Tasten	7 Tasten	7 Tasten	5 Tasten	6 Tasten	8 Tasten
Auflösung	1.600 dpi	2.000 Dpi	1.600 Dpi	2.400 Dpi	2.000 Dpi	800 Dpi
Kabellänge	180 cm	200 cm	200 cm	250 cm	200 cm	180 cm
Sonderausstattung	Dpi-Umschaltung	Profil-Speicher, Dpi-Umschaltung	-	Gewichte, Dpi-Umschaltung, 4-Wege-Scrollrad	4-Wege-Scrollrad, Gewichte, Dpi-Anzeige, Dpi-Umschaltung	-
Eigenschaften (Auswahl)	**1,75**	**1,70**	**1,80**	**2,00**	**1,90**	**1,75**
Geeignet für ...	Rechtshänder	Rechts-, Linkshänder	Rechts-, Linkshänder	Rechtshänder	Rechtshänder	Rechtshänder
Gewicht	108 Gramm	90 Gramm	90 Gramm	90, 100, 110 Gramm	126, 138, 158 Gramm	120 Gramm
Ergonomie	Gut	Gut	Gut	Befriedigend	Gut	Gut
Tastendruckpunkte	Sehr gut	Gut	Gut	Gut	Sehr gut	Sehr gut
Verarbeitung/Software	Sehr gut/sehr gut	Gut/sehr gut	Gut/sehr gut	Gut/gut	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/sehr gut
LEISTUNG (Auswahl)	**1,60**	**1,70**	**1,70**	**1,70**	**1,90**	**1,80**
Pad-Kompatibilität	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Sehr gut
Präzision/Gleiteigenschaften	Sehr gut/sehr gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/gut	Sehr gut/sehr gut	Gut/sehr gut
Ansprechverhalten (Latenz)	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Sehr gut
FAZIT	+ Dpi-Umschaltung + 8 Tasten + Präzision **GESAMT 1,65**	+ Präzision + Software - Preis **GESAMT 1,70**	+ Präzision + Software - Zusatztasten **GESAMT 1,78**	+ Ausstattung + Präzision - Fingerablage **GESAMT 1,78**	+ Präzision + Ausstattung - Raue Oberfläche **GESAMT 1,83**	+ Preis + Präzision + Acht Tasten **GESAMT 1,85**

* Inklusive Scrollradtaste

	Predator (GM-4200)	S1 Gaming Mouse	Laser Mouse 6000	TM-50	Office 2Wheel	WARP Softskin
MÄUSE						
Hersteller	Trust	Hama	Microsoft	Techsolo	A4Tech	Keysonic
Webseite	www.trust.com	www.hama.de	www.microsoft.de	www.techsolo.de	www.a4tech.de	www.keysonic.de
Preis/Preis-Leistung	ca. € 25,-/gut	ca. € 30,-/gut	ca. € 25,-/befriedigend	ca.€ 13,-/sehr gut	ca. € 35,-/gut	ca. € 20,-/befriedigend
Bauart/Anschluss	Kabelmaus, USB	Kabelmaus, USB	Kabelmaus, USB	Kabelmaus, USB	Wireless, USB	Kabelmaus, USB
Ausstattung (Auswahl)	**2,10**	**2,10**	**2,38**	**2,70**	**2,25**	**2,60**
Abtastung	LED	LED	Laser	LED	LED	Laser
Anzahl Tasten*	6 Tasten	5 Tasten	5 Tasten	3 Tasten	6 Tasten	3 Tasten
Auflösung	1.600 Dpi	1.600 Dpi	2.000 Dpi	800 Dpi	800 Dpi	1.600 Dpi
Kabellänge	180 cm	200 cm	180 cm	140 cm	-	190 cm
Sonderausstattung	Dpi-Umschaltung	Farbige Dpi-Anzeige	-	-	Zwei Scrollräder, Induktionstechnik	-
Eigenschaften (Auswahl)	**1,85**	**1,90**	**2,25**	**2,60**	**2,30**	**2,53**
Geeignet für ...	Rechts-, Linkshänder	Rechts-, Linkshänder	Rechts-, Linkshänder	Rechtshänder	Rechts-, Linkshänder	Rechtshänder
Gewicht	90 Gramm	80 Gramm	94 Gramm	92 Gramm	100 Gramm	60 Gramm
Ergonomie	Gut	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend	Gut	Ausreichend
Tastendruckpunkte	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut
Verarbeitung/Software	Gut/-	Gut/gut	Gut/gut	Gut/-	Gut/gut	Gut/-
LEISTUNG (Auswahl)	**1,90**	**1,90**	**1,70**	**2,00**	**2,30**	**2,20**
Pad-Kompatibilität	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
Präzision/Gleiteigenschaften	Gut/gut	Gut/gut	Sehr gut/gut	Gut/sehr gut	Gut/gut	Befriedigend/gut
Ansprechverhalten (Latenz)	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Sehr gut
FAZIT	+ Preis + Dpi-Umschalter - Zusatztasten **GESAMT 1,93**	+ Leistung + Dpi-Umschalter - Zusatztasten **GESAMT 1,94**	+ Präzision + Auflösung - Zusatztasten **GESAMT 1,95**	+ Preis - Leistung - Ausstattung **GESAMT 2,26**	+ Induktion + Leistung - Scrollrad-Knopf **GESAMT 2,29**	+ Preis - Ergonomie - Präzision **GESAMT 2,35**

* Inklusive Scrollradtaste

TEST: Tastaturen

Zehn Tastaturen unter der Lupe

Spätestens seit dem Erfolg der G15 von Logitech ist klar: Spezielle Spiele-Tastaturen liegen voll im Trend. Neben der Logitech-Tastatur stellen wir daher im Test unter anderem auch die Neuheiten von Ideazon und Revoltec vor.

Welche für den jeweiligen Spieler die richtige Tastatur ist – eine gute Verarbeitung und Qualität aller Komponenten vorausgesetzt –, hängt von subjektiven Faktoren ab: beispielsweise dem Tastenanschlag oder dem Tastaturlayout. Um solche Probleme, besonders kurz vor den Weihnachtseinkäufen, auszuschließen, stellen wir Ihnen zehn aktuelle Spielertastaturen vor.

Tastatur-Makros

Fünf Tastaturen im Testfeld können Makros – automatisierte Abfolgen von Eingaben – aufnehmen und wiedergeben. Dabei unterscheidet man zwischen „Instant"- und zeitverzögerten Makros. Zeitverzögerte Makros benötigen Sie beispielsweise in *World of Warcraft*, da das Spiel keine weitere Tasteneingabe verarbeitet, während Sie einen Zauber vorbereiten.

Eingabeprobleme

Nicht jede Tastatur kann beliebig viele Eingaben gleichzeitig umsetzen. So kann es passieren, dass statt eines Duckjump (z. B. W+D+Strg+Space) in *Counter-Strike* die Spielfigur die letzte Eingabe (Sprung) nicht mehr ausführt. Bei manchen kabellosen Modellen kann darüber hinaus ein Tastenbefehl nur für einige Sekunden ausgeführt werden. Die Tastatur „denkt" danach in so einem Fall, dass eventuell ein Objekt auf einer Taste liegt, und schaltet ab, um Energie zu sparen – in Online-Spielen tödlich. Aufgrund der Probleme haben wir alle Tastaturen in Spielen und mit dem Passmark Keyboardtest überprüft. Das Resultat: Keine der Spiele-Tastaturen in unserem Test hat Probleme in gängigen Spielen. ■

Lars Craemer/Martin Fischer

EMPFEHLUNGEN DER REDAKTION

Logitech G15

Neben Zusatzknöpfen und Makro-Funktionen bietet die Logitech G15 als einzige Tastatur ein LCD.

Der Tastenanschlag der G15 ist sehr gut und alle Tasten sind intuitiv zu bedienen. Die Tastatur punktet mit den G-Keys, die auch zeitverzögerte Makro-Funktionen zulassen. Das Highlight der G15 ist das aufklappbare LCD, welches beispielsweise von *Battlefield 2* oder *World of Warcraft* nativ unterstützt wird. Problematisch ist die enorme Breite der G15 von 54 Zentimetern; nicht jeder Schreibtisch bietet so viel Platz. Fazit: Die Logitech-Tastatur ist ein Jahr nach Erscheinen noch Spitzenklasse, wenn auch mit 70 Euro relativ teuer. *(lc)*

GESAMTNOTE: 1,72
Preis: ca. € 70,- **Preis-Leistung:** Befriedigend

MS Comfort Curve Keyboard 2000

Microsoft bietet mit diesem Modell eine edle Tastatur an, die nicht nur für Spieler interessant ist.

Ein geschwungenes Tastenfeld mit Tasten im Notebook-Design wird von Spielern oft mit Argwohn betrachet. Der Schreibkomfort und der Tastenanschlag sind allerdings über jeden Zweifel erhaben. Probleme bereitet die nicht optimale Rutschfestigkeit auf glatten Oberflächen. Die geschwungene Form der unteren Tasten sowie die sehr kleine linke Shift-Taste sind zumindest gewöhnungsbedürftig. Fazit: Für circa 16 Euro relativ günstig und wegen guter Leistungen, besonders beim Tastenanschlag, unser Preis-Leistungs-Sieger. *(lc)*

GESAMTNOTE: 2,04
Preis: ca. € 16,- **Preis-Leistung:** Gut

TASTATUREN	G15	G11	Fightboard	Comfort Curve 2000	Aurora
Hersteller (Webseite)	Logitech (www.logitech.de)	Logitech (www.logitech.de)	Revoltec (www.revoltec.com)	Microsoft (www.microsoft.de)	Enermax (www.enermax.de)
Preis/Preis-Leistung	ca. € 70,-/befriedigend	ca. € 55,-/befriedigend	ca. € 45,-/gut	ca. € 16,-/gut	ca. € 55,-/befriedigend
Anschluss	USB	USB	USB	USB, PS2	USB
AUSSTATTUNG	**2,12**	**2,35**	**2,82**	**3,40**	**3,30**
Kabellänge	175 cm	175 cm	150 cm	150 cm	180 cm
Handballenablage	Ja (modular)	Ja (modular)	Ja (modular)	Ja (modular)	Nein
Beleuchtung	Ja (Tasten)	Ja (Tasten)	Nein	Nein	Nein
Tastenanzahl	138 Tasten	132 Tasten	125 Tasten	115 Tasten (10 Sondertasten)	105 Tasten
USB-Ports/Soundanschlüsse	2x USB 1.1/nein	2x USB 1.1/nein	Nein/nein	Nein/nein	2x USB 1.1/ja
Extras/USB-PS2-Adapter	LCD, Makro-Tasten/-	Makro-Tasten/-	Makro-Tasten, Wechseltasten/-	Sondertasten	Aluminium, Sound/-
Höhenverstellung	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
EIGENSCHAFTEN	**2,24**	**1,82**	**1,91**	**1,70**	**1,60**
Tastaturlayout/Übersichtlichkeit	Full-Size/sehr gut	Full-Size/sehr gut	Full-Size/sehr gut	Full-Size/sehr gut	Full-Size/sehr gut
Tastenhöhe (Haupttasten)	Normal	Normal	Normal	Flach (Notebook-Design)	Flach (Notebook-Design)
Ergonomie	Gut	Gut	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut
Rutschfestigkeit	Gut	Gut	Gut	Befriedigend	Sehr gut
Gewicht	1.300 Gramm	1.250 Gramm	830 Gramm	720 Gramm	1.200 Gramm
Windows-Tasten	Deaktivierbar (Schalter)	Deaktivierbar (Schalter)	Deaktivierbar (Schalter)	Deaktivierbar (Software)	Nicht deaktivierbar
Abmessungen (BxTxH)	540x220x30 mm	540x220x30 mm	500x200x30 mm	480x213x30 mm	455x173x23 mm
Anschlaghärte	Mittel	Mittel	Gering	Mittel	Mittel
LEISTUNG	**1,40**	**1,40**	**1,55**	**1,70**	**1,95**
Tastenanschlag/Druckpunkt	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Sehr gut
„W+D+Strg+Space"-Kompatibilität	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Spielekompatibilität	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut
Programmierbare Makros	Ja (Zeitverzögerung)	Ja (Zeitverzögerung)	Ja (Zeitverzögerung)	Nein	Nein
Office-/Spiele-Tauglichkeit	Gut/sehr gut	Gut/sehr gut	Gut/sehr gut	Sehr gut/gut	Gut/gut
FAZIT	+ LCD + Makro-Tasten - Preis **GESAMT 1,72**	+ Makro-Tasten + Tastenanschlag - Preis **GESAMT 1,76**	+ Makro-Tasten + Maus-Makros - Geändertes Layout **GESAMT 1,86**	+ Tastenanschlag + Layout - Rutschfestigkeit **GESAMT 2,04**	+ Verarbeitung + Tastenanschlag - Preis **GESAMT 2,15**

TASTATUREN	Cymotion Expert	Eclipse II	MERC	Lightboard XL 2	t-1000 pro
Hersteller (Webseite)	Cherry (www.cherry.de)	Saitek (www.saitek.de)	Ideazon (www.ideazon.com)	Revoltec (www.revoltec.com)	Everglide (www.indiweb.de)
Preis/Preis-Leistung	ca. € 15,-/sehr gut	ca. € 45,-/befriedigend	ca. € 40,-/befriedigend	ca. € 20,-/gut	ca. € 40,-/befriedigend
Anschluss	USB	USB	USB	USB	USB
AUSSTATTUNG	**3,00**	**3,45**	**3,35**	**3,13**	**3,25**
Kabellänge	175 cm	175 cm	180 cm	165 cm	155 cm
Handballenablage	Nein	Ja (modular)	Nein	Nein	Nein
Beleuchtung	Nein	Ja (Tasten)	Nein	Ja (Tastenfeld)	Nein
Tastenanzahl	114 Tasten	113 Tasten	145 Tasten	112 Tasten	114 Tasten
USB-Ports/Soundanschlüsse	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	Nein/nein	1x USB 2.0/ja
Extras	Keine/ja	Dreifarb-Beleuchtung, Dimmer	Spieletasten	Keine/ja	Sound/-
Höhenverstellung	Ja	Ja (zweistufig)	Ja	Ja	Ja
EIGENSCHAFTEN	**2,06**	**1,78**	**2,21**	**2,06**	**2,52**
Tastaturlayout/Übersichtlichkeit	Full-Size/gut	Full-Size/sehr gut	Full-Size/befriedigend	Full-Size/gut	Full-Size/gut
Tastenhöhe (Haupttasten)	Mittel	Normal	Normal	Flach (Notebook-Design)	Flach (Notebook-Design)
Ergonomie	Gut	Gut	Gut	Befriedigend	Befriedigend
Rutschfestigkeit	Gut	Sehr gut	Gut	Gut	Befriedigend
Gewicht	820 Gramm	1.200 Gramm	800 Gramm	800 Gramm	620 Gramm
Windows-Tasten	Nicht deaktivierbar	Nicht deaktivierbar	Deaktivierbar	Nicht deaktivierbar	Nicht deaktivierbar
Abmessungen (BxTxH)	455x170x40 mm	500x180x25 mm	550x200x26 mm	455x180x15 mm	460x180x25 mm
Anschlaghärte	Mittel	Mittel	Gering	Mittel	Hart
LEISTUNG	**1,95**	**1,95**	**1,90**	**2,15**	**2,35**
Tastenanschlag/Druckpunkt	Gut	Gut	Gut	Befriedigend	Befriedigend
„W+D+Strg+Space"-Kompatibilität	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Spielekompatibilität	Gut	Gut	Sehr gut	Gut	Gut
Programmierbare Makros	Ja (bedingte Zeitverzögerung)	Nein	Ja (Zeitverzögerung)	Nein	Nein
Office-/Spiele-Tauglichkeit	Gut/gut	Gut/gut	Befriedigend/gut	Gut/gut	Befriedigend/befriedigend
FAZIT	+ Tastenanschlag + Preis - F-Tasten-Größe **GESAMT 2,18**	+ Layout + Beleuchtung - Preis **GESAMT 2,21**	+ Einsteigerfreundlich + Programmierbarkeit - Preis **GESAMT 2,25**	+ Kompakt + Preis - Anschlag **GESAMT 2,33**	+ Sound/USB - Tastenanschlag - Preis **GESAMT 2,56**

Info: In der Testtabelle werden nur die wichtigsten Wertungskriterien angegeben.

TEST: LCD-Monitore

Zehn LCDs im Vergleich

LCDs werden immer billiger. So müssen Sie nicht mehr als 300 Euro für 48 Zentimeter Bildschirmdiagonale ausgeben. Oder bevorzugen Sie großdiagonalige Geräte? Wir haben je fünf Geräte aus dem preiswerten 19-Zoll- und fünf Geräte aus dem Breitbild-Segment für Sie unter die Lupe genommen.

Monitore zählen zu den beliebtesten Geschenken im PC-Sektor zu Weihnachten, aber gleichzeitig auch zu den dauerhaftesten Investitionen. Schließlich, so eine häufig anzutreffende Meinung, soll für die Augen nur das Beste zum Einsatz kommen. Da bei den meisten Käufern der Geldbeutel begrenzt ist, wollen wir neben den Breitbild-Geräten auch die preisbewusste Liga untersuchen und bieten Ihnen einen Überblick über jeweils fünf günstige und fünf teure Geräte.

Neben der Reaktionszeit spielen auch Faktoren wie Interpolation von kleineren Auflösungen, Farbbrillanz und Helligkeitsverteilung eine wichtige Rolle. Wir haben die Geräte unter anderem auf diese Kriterien hin getestet und sagen Ihnen, welcher Monitor sein Geld wert ist beziehungsweise zu Ihnen passt.

>> Helligkeitsverteilung

Gerade bei den preiswerten LCDs haben wir festgestellt, dass die Helligkeitsverteilung teilweise unregelmäßig ist. Die Abweichungen in der Leuchtkraft sollten zehn Prozent nicht übersteigen. Ab etwa 15 Prozent werden die Helligkeitsunterschiede mit dem Auge sichtbar.

>> Energieverbrauch

Die getesteten 19-Zoll-LCDs verbrauchen zwischen 28 und 33 Watt Strom. Wenn Sie den PC ausschalten, geht der Monitor in den Stand-by. In diesem Zustand werden immer noch 5 bis 8 Watt aufgenommen. Der Stand-by-Verbrauch sollte aber unter 3 Watt liegen. Bei langfristiger Nutzung sollten Sie auch dieses Kriterium beachten. ■

Martin Fischer/Marco Albert

EMPFEHLUNGEN DER REDAKTION

Eizo Flexscan S2410W

Teuer ist es, aber auch gut: Das Eizo-LCD ist schnell und die Bildqualität hervorragend.

Der Eizo Flexscan S2410W ist das schnellste 24-Zoll-LCD im Testfeld. In Spielen wie *Battlefield 2* oder *World of Warcraft* sind keine Schlieren erkennbar. Die guten bis sehr guten Leistungswerte setzen sich bei Bildschärfe, Farbbrillanz und Helligkeitsverteilung fort. Durch die neuartige Hintergrundbeleuchtung liegen die Abweichungen der einzelnen Messpunkte unter zwei Prozent. Die Interpolation macht dem Eizo leichte Probleme: Text wird teilweise nicht scharf dargestellt. Fazit: Der beste 24-Zöller im Testfeld. *(mf)*

GESAMTNOTE: 1,68
Preis: ca. € 1.400,- **Preis-Leistung:** Befriedigend

Samsung Syncmaster 940B

Die sehr gute Ausstattung und die gute Leistung sprechen für den Samsung Syncmaster 940B.

Laut Samsung erreicht der Syncmaster 940B eine Reaktionszeit von acht Millisekunden, im Farbkombinationstest messen wir allerdings 28 Millisekunden. Ego-Shooter wie *Call of Duty 2* oder *Quake 4 (dt.)* sind damit nur bedingt spielbar. Die Interpolation der Auflösungen 1.024x768 und 800x600 meistert der Syncmaster 940B gut bis sehr gut. Die Farbbrillanz ist gut, doch die Helligkeitsverteilung ist etwas unregelmäßig. Das LCD ist verstellbar. Fazit: Das Display eignet sich für Gelegenheitsspieler und bietet Qualität zum fairen Preis. *(mf)*

GESAMTNOTE: 2,07
Preis: ca. € 290,- **Preis-Leistg.:** Gut

19 Zoll

LC-DISPLAYS	Syncmaster 940B	Prolite E1900S	VX912	Imagequest B91D	TD592
Hersteller (Webseite)	Samsung (www.samsung.de)	Iiyama (www.iiyama.de)	Viewsonic (www.viewsonic.de)	Hyundai (www.hyundaiq.de)	Miro (www.mirodisplays.de)
Preis	ca. € 290,-	ca. € 260,-	ca. € 280,-	ca. € 250,-	ca. € 210,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut
AUSSTATTUNG	**1,69**	**1,78**	**1,96**	**1,86**	**1,93**
Panel/Anschlüsse	TN/D-Sub, DVI-D	TN/D-Sub, DVI-D	TN/D-Sub, DVI-D	TN/D-Sub, DVI-D	TN/D-Sub, DVI-D
Max. Auflösung/Pixelabstand	1.280x1.024/0,294 mm	1.280x1.024/0,294 mm	1.280x1.024/0,294 mm	1.280x1.024/0,294 mm	1.280x1.024/0,294 mm
Reaktionszeit (lt. Herst.)/Netzteil	8 ms/intern	5 ms/intern	8 ms/intern	4 ms/extern	8 ms/intern
Gewicht/Maße	5,5 kg/41x41x20 cm	4,5 kg/41x47x21 cm	5,3 kg/43x47x20 cm	3,3 kg/41x43x20 cm	5,6 kg/41x43x20 cm
Betrachtungswinkel horiz./vert.	160/160 Grad	150/135 Grad	140/125 Grad	160/160 Grad	150/130 Grad
Drehbar/neigbar/höhenverstellbar	360 Grad/45 Grad/50 mm	0 Grad/25 Grad/0 mm	0 Grad/25 Grad/0 mm	0 Grad/20 Grad/0 mm	0 Grad/20 Grad/0 mm
ISO 13406-2/TCO/Garantie	Ja/03/3 Jahre	Ja/03/3 Jahre	Ja/99/3 Jahre	Ja/99/3 Jahre	Ja/99/3 Jahre
Sonstiges	Pivot	Lautsprecher	Lautsprecher	Lautsprecher	Lautsprecher
EIGENSCHAFTEN	**2,34**	**2,34**	**2,39**	**2,32**	**2,45**
Bildschirmdiagonale	48 cm (19 Zoll)	48 cm (19 Zoll)	48 cm (19 Zoll)	48 cm (19 Zoll)	48 cm (19 Zoll)
Kontrastverhältnis	700:1	700:1	550:1	700:1	500:1
Leistungsaufnahme EIN	33 Watt	28 Watt	31 Watt	33 Watt	32 Watt
Leistungsaufnahme Stand-by	7 Watt	7 Watt	5 Watt	5 Watt	8 Watt
LEISTUNG	**2,11**	**2,15**	**2,10**	**2,22**	**2,26**
Reaktionszeit	28 ms	26 ms	24 ms	24 ms	26 ms
Regelbereich Helligkeit	100 bis 300 cd/m²	85 bis 250 cd/m²	120 bis 290 cd/m²	150 bis 270 cd/m²	130 bis 285 cd/m²
	6| 5| 4| 3| 2| 1|	6| 5| 4| 3| 2| 1|	6| 5| 4| 3| 2| 1|	6| 5| 4| 3| 2| 1|	6| 5| 4| 3| 2| 1|
Bedienung OSD	1.0	2.0	1.5	3.0	2.5
Helligkeitsverteilung	2.0	2.5	3.0	3.0	3.0
Bildschärfe	1.0*	1.0*	1.0*	1.0*	1.0*
Farbbrillanz	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0
Interpolation (1.024x768/800x600)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
FAZIT	✪ Ausstattung ✪ Interpolation ✪ OSD-Steuerung **GESAMT 2,07**	✪ Interpolation ✪ Stromverbrauch ▫ Helligkeitsverteilung **GESAMT 2,11**	✪ Reaktionszeit ✪ Luminanz ▫ Helligkeitsverteilung **GESAMT 2,13**	✪ Farbbrillanz ✪ Reaktionszeit ▫ Helligkeitsverteilung **GESAMT 2,16**	✪ Interpolation ▫ Stand-by-Verbrauch ▫ Helligkeitsverteilung **GESAMT 2,23**

* Über DVI-D

24 Zoll

LC-DISPLAYS	Flexscan S2410W	Syncmaster 244T	Scenicview P24-1W	Ultrasharp 2407WFP	AL2423W
Hersteller (Webseite)	Eizo (www.eizo.de)	Samsung (www.samsung.de)	Fujitsu Siemens (www.fujitsu-siemens.de)	Dell (www.dell.de)	Acer (www.acer.de)
Preis	ca. € 1.400,-	ca. € 1.100,-	ca. € 1.300,-	ca. € 1.200,-	ca. € 1.000,-
Preis-Leistungs-Verhältnis	Befriedigend	Gut	Befriedigend	Gut	Sehr gut
AUSSTATTUNG	**1,31**	**1,38**	**1,43**	**1,32**	**1,50**
Panel/Anschlüsse	IPS/2x DVI-I	PVA/D-Sub, DVI-D (HDCP), S-Video, CVBS	PVA/D-Sub, DVI-D (HDCP), S-Video, Composite, Component	IPS/DVI-D (HDCP), S-Video, Composite, Component	PVA/D-Sub, DVI-D
Maximale Auflösung/Pixelabstand	1.920x1.200/0,27 mm	1.920x1.200/0,27 mm	1.920x1.200/0.27 mm	1.920x1.200/0,27 mm	1.920x1.200/0,27 mm
Reaktionszeit (lt. Herst.)/Netzteil	8 ms/intern	6 ms/intern	6 ms/intern	6 ms/intern	6 ms/intern
Gewicht/Maße	10,2 kg/57x48x23 cm	9,5 kg/56x43x25 cm	13,3 kg/42x56x28 cm	8,3 kg/58x56x20 cm	9,1 kg/57x46x22 cm
Betrachtungswinkel horiz./vert.	178/178 Grad	178/178 Grad	178/178 Grad	178/178 Grad	178/178 Grad
Drehbar/neigbar/höhenverstellbar	344 Grad/65 Grad/95 mm	90 Grad/25 Grad/150 mm	40 Grad/60 Grad/120 mm	90 Grad/20 Grad/100 mm	0 Grad/20 Grad/0 mm
ISO 13406-2/TCO/Garantie	Ja/99/5 Jahre	Ja/03/3 Jahre	Ja/03/3 Jahre	Ja/99/3 Jahre	Ja/03/3 Jahre
Sonstiges	USB-Hub	USB-Hub	USB-Hub	9-in-1-Kartenleser, USB-Hub	Lautsprecher
EIGENSCHAFTEN	**2,42**	**2,45**	**2,59**	**2,42**	**2,39**
Diagonale	61 cm (24 Zoll)	61 cm (24 Zoll)	61 cm (24 Zoll)	61 cm (24 Zoll)	61 cm (24 Zoll)
Kontrastverhältnis	1.000:1	1.000:1	1.000:1	1.000:1	1.000:1
Leistungsaufnahme	76 Watt	75 Watt	94 Watt	80 Watt	77 Watt
Stand-by	8 Watt	11 Watt	10 Watt	3 Watt	5 Watt
LEISTUNG	**1,55**	**1,82**	**1,86**	**1,98**	**2,05**
Reaktionszeit (gemessen)	18 ms	22 ms	21 ms	23 ms	19 ms
Regelbereich Helligkeit	75 bis 370 cd/m²	80 bis 350 cd/m²	85 bis 430 cd/m²	100 bis 430 cd/m²	150 bis 400 cd/m²
	6| 5| 4| 3| 2| 1|	6| 5| 4| 3| 2| 1|	6| 5| 4| 3| 2| 1|	6| 5| 4| 3| 2| 1|	6| 5| 4| 3| 2| 1|
Bedienung OSD	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5
Helligkeitsverteilung	1.0	1.5	2.0	2.5	2.5
Bildschärfe	1.0*	1.0*	1.0*	1.0*	1.0*
Farbbrillanz	1.0	1.5	2.0	1.5	2.0
FAZIT	✪ Reaktionszeit ✪ Helligkeitsverteilung ✪ Farbbrillanz **GESAMT 1,68**	✪ Bedienung OSD ✪ Video-Eingänge ▫ Stand-by-Verbrauch **GESAMT 1,86**	✪ Video-Eingänge ✪ Leuchtkraft ▫ Stand-by-Verbrauch **GESAMT 1,92**	✪ Ausstattung ✪ Leuchtkraft ▫ Helligkeitsverteilung **GESAMT 1,94**	✪ Reaktionszeit ✪ Günstiger Preis ▫ Helligkeitsverteilung **GESAMT 2,01**

* Über DVI-D

Inhalte auf der HEFT-DVD

Eine ausführliche Liste finden Sie als Excel-Datei auf DVD.

Grafikkarten, VGA-Kühler

Grafikkarten

AGP-Karten

	Preis	Grafikchip	Speicher (MByte)	Takt (Chip/RAM)	PS-ALUs/Vertex-Shader	Lautheit (3D)	1.024x768, kein AA/AF*	1.280x1.024, 4x AA/8:1 AF*	Wertung
Silent-Tipp ▶ Gainward Bliss 7800 GS+	ca. € 300,-	Geforce 7900 GT	512 DDR3 [1,4 ns]	450/625 MHz	48/8	0,9 Sone	76,2 Fps	44,5 Fps	2,01
Preis-Leistungs-Tipp ▶ Leadtek Winfast A7600 GT TDH	ca. € 170,-	Geforce 7600 GT	256 DDR3 [1,4 ns]	560/700 MHz	24/5	1,2 Sone	70,5 Fps	33,9 Fps	2,24
MSI NX7800 GS-TD256	ca. € 260,-	Geforce 7800 GS	256 DDR3 [1,4 ns]	375/600 MHz	32/6	2,9 Sone	70,2 Fps	33,4 Fps	2,27
Leadtek Winfast A7600 GS TDH	ca. € 110,-	Geforce 7600 GS	256 DDR2 [2,5 ns]	400/400 MHz	24/5	1,3 Sone	43,7 Fps	18,6 Fps	2,62
HIS X1600 Pro IceQ AGP	ca. € 110,-	Radeon X1600 Pro	256 DDR2 [3,5 ns]	500/396 MHz	12/5	2,0 Sone	38,1 Fps	14,5 Fps	2,99
Leadtek Winfast A6600GT TDH	ca. € 110,-	Geforce 6600 GT	128 DDR [2,0 ns]	500/450 MHz	8/3	1,2 Sone	49,5 Fps	15,6 Fps	2,99**

PCI-Express-Karten

	Preis	Grafikchip	Speicher (MByte)	Takt (Chip/RAM)	PS-ALUs/Vertex-Shader	Lautheit (3D)	1.024x768, kein AA/AF*	1.280x1.024, 4x AA/8:1 AF*	Wertung
Asus EN7950GX2	ca. € 510,-	Geforce 7950 GX2	1.024 DDR3 [1,4 ns]	500/600 MHz	2x 48/8	3,2 Sone	88 Fps	83,8 Fps	1,48
Leadtek PX7900 GTX TDH Extreme	ca. € 410,-	Geforce 7900 GTX	512 DDR3 [1,1 ns]	675/830 MHz	48/8	0,7 Sone	82,5 Fps	53,4 Fps	1,61
Sapphire Toxic X1900 XTX	ca. € 430,-	Radeon X1900 XTX	512 DDR3 [1,1 ns]	648/774 MHz	48/8	2,3 Sone	87,6 Fps	56,1 Fps	1,63
MSI NX7900GTX-T2D512E	ca. € 440,-	Geforce 7900 GTX	512 DDR3 [1,1 ns]	650/800 MHz	48/8	0,7 Sone	82 Fps	53,1 Fps	1,66
Gainward Bliss 7900 GTX PCX	ca. € 380,-	Geforce 7900 GTX	512 DDR3 [1,1 ns]	650/800 MHz	48/8	0,7 Sone	82 Fps	53,1 Fps	1,67
Preis-Leistungs-Tipp ▶ Asus EAX1900XTX	ca. € 390,-	Radeon X1900 XTX	512 DDR3 [1,1 ns]	648/774 MHz	48/8	4,0 Sone	87,6 Fps	56,1 Fps	1,68
Leadtek Winfast PX7950 GT TDH	ca. € 260,-	Geforce 7950 GT	512 DDR3 [1,4 ns]	550/700 MHz	48/8	0,5 Sone	81 Fps	50 Fps	1,69
Club 3D Radeon X1900 XTX	ca. € 380,-	Radeon X1900 XTX	512 DDR3 [1,1 ns]	648/774 MHz	48/8	3,0 Sone	87,6 Fps	56,1 Fps	1,69
Xfx Geforce 7950 GT 570M Extreme	ca. € 360,-	Geforce 7950 GT	512 DDR3 [1,4 ns]	570/730 MHz	48/8	Passiv	81,5 Fps	50,6 Fps	1,72
Point of View GF7950GT/512MB	ca. € 300,-	Geforce 7950 GT	512 DDR3 [1,4 ns]	550/700 MHz	48/8	2,0 Sone	81 Fps	50 Fps	1,76
Sapphire Radeon X1900 XT	ca. € 300,-	Radeon X1900 XT	512 DDR3 [1,1 ns]	621/720 MHz	48/8	4,1 Sone	86,5 Fps	53,8 Fps	1,83
MSI RX1800XT-VT2D512E	ca. € 320,-	Radeon X1800 XT	512 DDR3 [1,2 ns]	621/747 MHz	16/8	2,8 Sone	77,7 Fps	50,9 Fps	1,84
Leadtek PX7900GT TDH	ca. € 240,-	Geforce 7900 GT	256 DDR3 [1,4 ns]	450/660 MHz	48/8	0,6 Sone	76,5 Fps	41,5 Fps	1,94
MSI NX7900GT-VT2D256E-HD	ca. € 280,-	Geforce 7900 GT	256 DDR3 [1,4 ns]	500/765 MHz	48/8	2,4 Sone	77,2 Fps	45,7 Fps	1,96
Xfx GF 7900 GT 520M VIVO	ca. € 260,-	Geforce 7900 GT	256 DDR3 [1,4 ns]	520/750 MHz	48/8	3,9 Sone	77,2 Fps	46,5 Fps	2,00
Ati All-in-Wonder X1900	ca. € 280,-	Radeon X1900 AiW	256 DDR3 [1,4 ns]	500/480 MHz	48/8	2,1 Sone	82,7 Fps	41,1 Fps	2,00
Leadtek Winfast PX7900 GS TDH	ca. € 190,-	Geforce 7900 GS	256 DDR3 [1,4 ns]	450/660 MHz	40/7	0,3 Sone	73,5 Fps	38 Fps	2,00
Asus EN7900GT TOP	ca. € 260,-	Geforce 7900 GT	256 DDR3 [1,4 ns]	520/720 MHz	48/8	2,4 Sone	79,4 Fps	45,9 Fps	2,03
Gainward Bliss 7900 GS PCX 512	ca. € 230,-	Geforce 7900 GS	512 DDR3 [1,4 ns]	450/660 MHz	40/7	1,5 Sone	73,6 Fps	38,4 Fps	2,04
Gainward Bliss 7900 GT PCX GS	ca. € 270,-	Geforce 7900 GT	512 DDR3 [1,4 ns]	550/700 MHz	48/8	4,0 Sone	80,5 Fps	46,5 Fps	2,11
MSI NX7900GT-VT2D256EZ	ca. € 260,-	Geforce 7900 GT	256 DDR3 [1,4 ns]	450/660 MHz	48/8	Passiv	76,5 Fps	41,5 Fps	2,11
Point of View Geforce 7900 GS	ca. € 200,-	Geforce 7900 GS	256 DDR3 [1,4 ns]	550/700 MHz	40/7	2,6 Sone	76,9 Fps	42,1 Fps	2,12
Sapphire Radeon X1900 GT	ca. € 280,-	Radeon X1900 GT	256 DDR3 [1,4 ns]	574/594 MHz	36/8	2,6 Sone	76,5 Fps	38,3 Fps	2,18
Silent-Tipp ▶ HIS Radeon X1800 GTO IceQ3	ca. € 210,-	Radeon X1800 GTO	256 DDR3 [2,0 ns]	520/495 MHz	12/8	0,8 Sone	71,8 Fps	33,7 Fps	2,18
Asus EN7600GT Silent	ca. € 160,-	Geforce 7600 GT	256 DDR3 [1,4 ns]	560/700 MHz	24/5	Passiv	68,5 Fps	33 Fps	2,23
Sapphire Radeon X1800 GTO	ca. € 190,-	Radeon X1800 GTO	256 DDR3 [2,0 ns]	500/495 MHz	12/8	4,5 Sone	70,5 Fps	32,5 Fps	2,28
Tul Powercolor X1900 GT	ca. € 190,-	Radeon X1900 GT	256 DDR3 [1,4 ns]	574/594 MHz	36/8	3,1 Sone	76,5 Fps	38,3 Fps	2,29
Tul Powercolor X1800 GTO	ca. € 170,-	Radeon X1800 GTO	256 DDR3 [2,0 ns]	500/495 MHz	12/8	4,2 Sone	70,5 Fps	32,5 Fps	2,34
MSI NX7600GT-T2D256E	ca. € 160,-	Geforce 7600 GT	256 DDR3 [1,4 ns]	560/700 MHz	24/5	4,0 Sone	68,5 Fps	33 Fps	2,34
Gecube GC-X1800GTOD-VID3	ca. € 160,-	Radeon X1800 GTO	256 DDR3 [2,0 ns]	500/495 MHz	12/8	4,5 Sone	70,5 Fps	32,5 Fps	2,36
Gainward Bliss 7600 GT PCX	ca. € 150,-	Geforce 7600 GT	256 DDR3 [1,4 ns]	560/700 MHz	24/5	4,0 Sone	68,5 Fps	33 Fps	2,39
Gigabyte GV-NX76T256DB-RH	ca. € 160,-	Geforce 7600 GT	256 DDR3 [1,4 ns]	560/700 MHz	24/5	4,0 Sone	68,5 Fps	33 Fps	2,40
Galaxy Geforce 7300 GT	n.v.	Geforce 7300 GT	256 DDR3 [1,2 ns]	500/700 MHz	16/4	1,6 Sone	52 Fps	24 Fps	2,65
Gainward Ultra/2300PCX	ca. € 150,-	Geforce 6800 GS	256 DDR3 [2,0 ns]	425/500 MHz	12/5	3,3 Sone	63 Fps	24,4 Fps	2,68**
MSI NX6800 GS	ca. € 200,-	Geforce 6800 GS	256 DDR3 [2,0 ns]	425/500 MHz	12/5	3,8 Sone	63 Fps	24,4 Fps	2,72**
MSI RX1600XT	ca. € 150,-	Radeon X1600 XT	256 DDR3 [1,2 ns]	590/690 MHz	12/5	1,0 Sone	48,2 Fps	19,7 Fps	2,76**
Tul Powercolor X1600 XT	ca. € 110,-	Radeon X1600 XT	256 DDR3 [1,4 ns]	587/693 MHz	12/5	3,7 Sone	48,2 Fps	19,7 Fps	2,87**
MSI NX6600GT-TD128E	ca. € 120,-	Geforce 6600 GT	128 DDR3 [2,0 ns]	500/500 MHz	8/3	1,2 Sone	50,6 Fps	16,3 Fps	2,96**
Leadtek PX6600 GT TDH Extreme	ca. € 120,-	Geforce 6600 GT	128 DDR3 [1,6 ns]	550/560 MHz	8/3	1,6 Sone	51,5 Fps	17,3 Fps	3,00**
MSI RX1600PRO	ca. € 80,-	Radeon X1600 Pro	256 DDR3 [2,5 ns]	500/400 MHz	12/5	1,2 Sone	35,4 Fps	14 Fps	3,08**
Sapphire X1600 Pro HDMI	ca. € 160,-	Radeon X1600 Pro	256 DDR3 [1,4 ns]	500/400 MHz	12/5	0,5 Sone	35,4 Fps	14 Fps	3,11

Hinweis: Wir listen von neuen Chipsätzen nur die besten Modelle in der Testtabelle auf. Damit schaffen wir Platz für günstigere Grafikkarten.

* Durchschnittswert aus Call of Duty 2 und Quake 4 (dt.) ** Abgewertet

VGA-Kühler

	Preis	Hersteller/Anbieter (u. a.)	Lüfter	Lautheit	GPU-Temperatur (3D)	Ideal für ...	Wertung
Zalman VF900-Cu	ca. € 25,-	www.zalman.co.kr	Ja (75 mm)	0,5 Sone*	47 Grad Celsius (Geforce 7900 GT)	GF6/7- und Radeon-Serie	1,80
Zalman VF700-Cu LED	ca. € 25,-	www.zalman.co.kr	Ja (75 mm)	0,5 Sone*	68 Grad Celsius (Geforce 6800 GT)	GF6/7- und Radeon-Serie	1,87
Preis-Leistungs-Tipp ▶ Zalman VF700-AlCu	ca. € 20,-	www.zalman.co.kr	Ja (75 mm)	0,5 Sone*	71 Grad Celsius (Geforce 6800 GT)	GF6/7- und Radeon-Serie	1,88
Arctic Cooling Ati Silencer 5	ca. € 15,-	www.arctic-cooling.com	Ja (75 mm)	1,0 Sone*	60 Grad Celsius (Radeon X850 XT)	X800/X850-Serie	1,88
Arctic Cooling Accelero X1	ca. € 15,-	www.arctic-cooling.de	Ja (60 mm)	0,8 Sone*	60 Grad Celsius (Geforce 7800 GT)	6800- und 7800-Serie	1,95
Sytrin Ku Formula VF1 Plus	ca. € 25,-	www.alternate.de	Ja (80 mm)	0,5 Sone*	53 Grad Celsius (Geforce 7900 GT)	GF6- und Radeon-Serie	1,96
Titan TTC-CSC82TB	ca. € 25,-	www.titan-cd.de	Ja (75 mm)	0,9 Sone*	56 Grad Celsius (Geforce 7900 GT)	GF6/7- und Radeon-Serie	1,97
Arctic Cooling NV Silencer 5	ca. € 15,-	www.arctic-cooling.com	Ja (75 mm)	1,2 Sone*	61 Grad Celsius (Geforce 6800 GT)	6800 GT/Ultra	1,98
Arctic Cooling Accelero X2	ca. € 15,-	www.arctic-cooling.com	Ja (60 mm)	0,5 Sone*	65 Grad Celsius (Geforce X1800 XL)	X1800- und X1900-Serie	2,00
Thermaltake Tide Water	ca. € 60,-	www.thermaltake.de	Ja (65 mm)	1,2 Sone*	44 Grad Celsius (Geforce 7900 GT)	GF6/7- (auch 7800 GS) & Radeon-Serie	2,03
Arctic Cooling VGA Silencer	ca. € 10,-	www.arctic-cooling.com	Ja (70 mm)	0,7 Sone*	40 Grad Celsius (Radeon 9800 Pro)	Radeon 9800 Pro	2,04
Thermaltake Schooner	ca. € 25,-	www.caseking.de	Passiv	0 Sone*	94 Grad Celsius (Geforce 7900 GT)	9600 Pro/XT, 9800 Pro, X800 GT	2,34
Aero Cool VM-102	ca. € 20,-	www.listan.de	Passiv	0 Sone*	118 Grad Celsius (Geforce 6800 GT)	9600 Pro/XT, 9800 Pro	2,85

* Lüfterdrehzahl im Auslieferungszustand gemessen; bei mitgelieferter Lüftersteuerung niedrigste Stufe gewählt

Monitore, Notebooks

Flüssigkristallbildschirme (LCDs)

17 Zoll

	Preis	Anschluss	Reaktionszeit	Bildschärfe	Farbbrillanz	Regelbereich Helligkeit	Besonderheiten	Wertung
Samsung Syncmaster 730BF	ca. € 220,-	D-Sub, DVI-D	16 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	80 bis 250 cd/m²	-	1,82
Asus PM17TU	ca. € 230,-	D-Sub, DVI-D	15 ms	Sehr gut	Gut	100 bis 410 cd/m²	-	1,87
Preis-Leistungs-Tipp ▶ Eizo Flexscan M1700	ca. € 320,-	D-Sub, DVI-D	27 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	25 bis 260 cd/m²	Lautsprecher	1,92
Benq FP71V	ca. € 220,-	D-Sub, DVI-D	15 ms	Sehr gut	Gut	100 bis 280 cd/m²	Lautsprecher	1,92
Viewsonic VX724	ca. € 220,-	D-Sub, DVI-D	16 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	100 bis 290 cd/m²	-	1,95
Hyundai Imagequest Q70U	ca. € 250,-	D-Sub, DVI-D	18 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	120 bis 280 cd/m²	Lautsprecher, USB-Hub	1,95
Acer AL1751bs	ca. € 200,-	D-Sub, DVI-D	17 ms	Sehr gut	Sehr gut	120 bis 300 cd/m²	-	1,97
Philips 170X6	ca. € 185,-	D-Sub, DVI-D	24 ms	Sehr gut	Gut	38 bis 210 cd/m²	USB-Hub, Lautsprecher	2,02
Iiyama Prolite E431S	ca. € 220,-	D-Sub, DVI-D	25 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	120 bis 290 cd/m²	Lautsprecher	2,09
Maxdata Belinea 101730	ca. € 200,-	D-Sub, DVI-D	26 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	90 bis 250 cd/m²	Lautsprecher	2,12
Fujitsu Siemens Scaleoview L17-1	ca. € 180,-	2x D-Sub, DVI-D	26 ms	Sehr gut	Gut	60 bis 215 cd/m²	Licht	2,13
Hyundai Imagequest B71D	ca. € 190,-	D-Sub, DVI-D	24 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	150 bis 305 cd/m²	Lautsprecher	2,16
Miro TD572	ca. € 180,-	D-Sub, DVI-D	27 ms	Sehr gut	Gut	80 bis 250 cd/m²	Lautsprecher	2,17
LG L1740PQ	ca. € 250,-	D-Sub, DVI-D	28 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	140 bis 300 cd/m²	-	2,31
Hyundai B70A	ca. € 190,-	D-Sub	25 ms	Gut	Gut	140 bis 250 cd/m²	-	2,39

19 Zoll

	Preis	Anschluss	Reaktionszeit	Bildschärfe	Farbbrillanz	Regelbereich Helligkeit	Besonderheiten	Wertung
Benq FP93GX	ca. € 280,-	D-Sub, DVI-D	14 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	35 bis 260 cd/m²	-	1,71
Samsung Syncmaster 960BF	ca. € 330,-	DVI-I	16 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	90 bis 260 cd/m²	Software-OSD	1,76
Eizo Flexscan M1950	ca. € 800,-	D-Sub, DVI-D	26 ms	Sehr gut	Sehr gut	25 bis 225 cd/m²	USB-Hub, Lichtsensor	1,79
Viewsonic VX922	ca. € 300,-	D-Sub, DVI-D	14 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	65 bis 280 cd/m²	-	1,80
Acer AL1951Cs	ca. € 340,-	D-Sub, DVI-D	15 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	100 bis 400 cd/m²	Lautsprecher	1,82
Samsung Syncmaster 930BF	ca. € 270,-	D-Sub, DVI-D	16 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	80 bis 250 cd/m²	Magicbright	1,86
Preis-Leistungs-Tipp ▶ Benq FP91GX	ca. € 230,-	D-Sub, DVI-D	16 ms	Sehr gut	Gut	40 bis 250 cd/m²	-	1,86
Viewsonic VX924	ca. € 320,-	D-Sub, DVI-D	16 ms	Sehr gut	Gut	65 bis 190 cd/m²	-	1,90
Maxdata Belinea 10 19 27	ca. € 260,-	D-Sub, DVI-D	17 ms	Sehr gut	Gut	60 bis 240 cd/m²	Lautsprecher	1,91
Viewsonic VP930	ca. € 380,-	D-Sub, DVI-D	25 ms	Sehr gut	Sehr gut	60 bis 245 cd/m²	-	1,92
LG L1932P	ca. € 350,-	D-Sub, DVI-D	16 ms	Sehr gut	Gut	100 bis 260 cd/m²	-	1,94
Hyundai Imagequest L90D+	ca. € 300,-	D-Sub, DVI-D	26 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	60 bis 210 cd/m²	-	2,07
Samsung Syncmaster 940B	ca. € 290,-	D-Sub, DVI-D	28 ms	Sehr gut	Gut	100 bis 300 cd/m²	Pivot	2,07
Philips 190G6FB	ca. € 700,-	D-Sub, DVI-D	26 ms	Sehr gut	Sehr gut	200 bis 400 cd/m²	Subwoofer, USB-Soundkarte	2,08
Iiyama Prolite E1900S	ca. € 260,-	D-Sub, DVI-D	26 ms	Sehr gut	Gut	85 bis 250 cd/m²	Lautsprecher	2,11
Viewsonic VX912	ca. € 280,-	D-Sub, DVI-D	24 ms	Sehr gut	Gut	120 bis 290 cd/m²	Lautsprecher	2,13
Hyundai Imagequest B91D	ca. € 250,-	D-Sub, DVI-D	24 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	150 bis 270 cd/m²	Lautsprecher	2,16
Fujitsu Siemens Scaleoview C19-11	ca. € 290,-	D-Sub	17 ms	Gut bis sehr gut	Gut	90 bis 190 cd/m²	Lautsprecher	2,20
Acer AL1916As	ca. € 250,-	D-Sub, DVI-D	26 ms	Sehr gut	Gut	130 bis 285 cd/m²	Lautsprecher	2,23
Miro TD592	ca. € 210,-	D-Sub	25 ms	Gut bis sehr gut	Gut	90 bis 200 cd/m²	-	2,26

Breitbild (16:10-Format)

	Preis	Anschluss	Reaktionszeit	Bildschärfe	Farbbrillanz	Regelbereich Helligkeit	Besonderheiten	Wertung
Eizo Flexscan S2410W (24 Zoll)	ca. € 1.400,-	2x DVI-I	18 ms	Sehr gut	Sehr gut	75 bis 370 cd/m²	USB-Hub	1,68
Asus PW201 (20 Zoll)	ca. € 500,-	D-Sub, DVI-D	22 ms	Sehr gut	Gut	80 bis 270 cd/m²	-	1,85
Preis-Leistungs-Tipp ▶ Samsung Syncmaster 244T (24 Zoll)	ca. € 1.100,-	D-Sub, DVI-D, S-Video	22 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	80 bis 350 cd/m²	USB-Hub	1,86
Viewsonic VX2025wm (20 Zoll)	ca. € 400,-	D-Sub, DVI-D	25 ms	Sehr gut	Sehr gut	35 bis 300 cd/m²	-	1,88
FSC Scenicview P24-1W (24 Zoll)	ca. € 1.200,-	D-Sub, DVI-D, S-Video	21 ms	Sehr gut	Gut	85 bis 430 cd/m²	USB-Hub	1,92
Dell Ultrasharp 2407WFP (24 Zoll)	ca. € 1.100,-	DVI-D, S-Video	23 ms	Sehr gut	Gut bis sehr gut	100 bis 430 cd/m²	9-in-1-Kartenleser, USB-Hub	1,94
Acer AL2423W (24 Zoll)	ca. € 950,-	D-Sub, DVI-D	19 ms	Sehr gut	Gut	150 bis 400 cd/m²	Lautsprecher	2,01
Dell Ultrasharp 3007WFP (30 Zoll)	ca. € 2.000,-	D-Sub, DVI-D	30 ms	Sehr gut	Sehr gut	100 bis 330 cd/m²	USB-Hub, Kartenleser	2,16
Yakumo TFT 19 WJT (19 Zoll)	ca. € 200,-	D-Sub	25 ms	Gut bis sehr gut	Gut	60 bis 255 cd/m²	Lautsprecher	2,18

Notebooks

Multimedia-Notebooks

	Preis	RAM	Prozessor	Grafikchip	Festplatte	LCD	Spielbarkeit*	Akkulaufzeit	Lautheit	Wertung
Preis-Leistungs-Tipp ▶ Sony Vaio VGN-FE21S	ca. € 1.600,-	1.024 MByte	Core Duo T2400 (1,83 GHz)	Geforce Go 7600 (128 MByte)	160 GByte	15 Zoll (1.280x800)	Befriedigend	187 Min.	0,4 bis 3,4 Sone	2,20
Toshiba Qosmio G30-137	ca. € 3.000,-	1.024 MByte	Core Duo T2500 (2,0 GHz)	Geforce Go 7600 (256 MByte)	2x 100 GByte	17 Zoll (1.440x900)	Gut	195 Min.	0,8 bis 4,2 Sone	2,22
Asus Lamborghini VX1	ca. € 2.300,-	2.048 MByte	Core Duo T2500 (2,0 GHz)	Geforce Go 7400 (256 MByte)	160 GByte	15 Zoll (1.400x1.050)	Ausreichend	170 Min.	0,4 bis 4,0 Sone	2,36
Acer Travelmate 8200	ca. € 3.000,-	2.048 MByte	Core Duo T2500 (2,0 GHz)	Mobility Radeon X1600 (256 MByte)	120 GByte	15 Zoll (1.680x1.050)	Gut	190 Min.	0,6 bis 4,2 Sone	2,42
Beng Joybook R55	ca. € 1.300,-	1.024 MByte	Core Duo T2300 (1,66 GHz)	Geforce Go 7400 (256 MByte)	100 GByte	15 Zoll (1.280x800)	Ausreichend	171 Min.	0,4 bis 4,2 Sone	2,43
Medion MD-95772	ca. € 1.400,-	1.024 MByte	Core Duo T2300 (1,66 GHz)	Geforce Go 7400 (256 MByte)	100 GByte	17 Zoll (1.440x900)	Ausreichend	187 Min.	0,4 bis 3,8 Sone	2,53
Gericom Dual Cinema	ca. € 1.400,-	1.024 MByte	Core Duo T2400 (1,83 GHz)	Mobility Radeon X1600 (256 MByte)	80 GByte	17 Zoll (1.680x1.050)	Gut	178 Min.	1,6 bis 3,8 Sone	2,55
Lahoo Notebook 17"	ca. € 1.000,-	1.024 MByte	Pentium M 730 (1,60 GHz)	Geforce Go 6600 GT (256 MByte)	100 GByte	17 Zoll (1.440x900)	Befriedigend	152 Min.	1,0 bis 4,6 Sone	2,75

Spieler-Notebooks

	Preis	RAM	Prozessor	Grafikchip	Festplatte	LCD	Spielbarkeit*	Akkulaufzeit	Lautheit	Wertung
Dell XPS 1710	ca. € 2.700,-	2.048 MByte	Core Duo T2600 (2,16 GHz)	Geforce Go 7900 GTX (512 MByte)	100 GByte	17 Zoll (1.920x1.200)	Sehr gut spielbar	160 Min.	0,5 bis 2,0 Sone	1,71
Cyber System X17 Core 2	ca. € 2.200,-	1.024 MByte	Core 2 Duo T7400 (2,16 GHz)	Geforce Go 7900 GTX (512 MByte)	80 GByte	17 Zoll (1.680x1.050)	Sehr gut spielbar	122 Min.	1,4 bis 3,9 Sone	2,15
Preis-Leistungs-Tipp ▶ Toshiba Satellite P100-191	ca. € 1.700,-	1.024 MByte	Core Duo T2400 (1,83 GHz)	Geforce Go 7900 GS (256 MByte)	160 GByte	17 Zoll (1.440x900)	Gut spielbar	97 Min.	1,4 bis 2,1 Sone	2,25
Schenker M570U Core Duo	ca. € 2.000,-	2.048 MByte	Core Duo T2500 (2,00 GHz)	Geforce Go 7900 GTX (256 MByte)	100 GByte	17 Zoll (1.680x1.050)	Sehr gut spielbar	120 Min.	2,5 bis 4,3 Sone	2,26

* Die Spielbarkeit wird mit Call of Duty 2 und Age of Empires 3 ermittelt.

Prozessoren für AMD- und Intel-PCs

Aktuelle AMD-Prozessoren nach Kernen sortiert (Auswahl)

Winchester

Revision D0
OPN (PN): BI

Athlon 64 3000+	ca. € 65,-
Athlon 64 3200+	N. l.
Athlon 64 3500+	N. l.

- + Im 90-Nanometer-Prozess gefertigt
- − Kein SSE3

Venice

Revision E3
OPN (PN): BP/BZ

Athlon 64 3000+	ca. € 65,-
Athlon 64 3200+	ca. € 70,-
Athlon 64 3500+	ca. € 80,-
Athlon 64 3800+	ca. € 100,-

- + SSE3
- + In 90 nm gefertigt

Revision E6
OPN (PN): BW/BY

Athlon 64 3000+	ca. € 65,-
Athlon 64 3200+	ca. € 70,-
Athlon 64 3400+	N. l.
Athlon 64 3500+	ca. € 80,-
Athlon 64 3800+	ca. € 100,-

- + SSE3
- + Teils fehlerbereinigt
- + In 90 nm gefertigt

San Diego

Revision E4
OPN (PN): BN

Athlon 64 3500+	N. l.
Athlon 64 3700+	ca. € 95,-
Athlon 64 4000+	ca. € 160,-
Athlon 64 FX-55	N. l.
Athlon 64 FX-57	ca. € 860,-

- + SSE3
- + Teils fehlerbereinigt
- + In 90 nm gefertigt

Manchester (ZK*)

Revision E4
OPN (PN): BV

Athlon 64 X2 3800+	ca. € 140,-
Athlon 64 X2 4200+	ca. € 180,-
Athlon 64 X2 4600+	ca. € 220,-

- + Zwei Kerne auf dem Chip
- + SSE3
- + Teils fehlerbereinigt
- + In 90 nm gefertigt

Toledo (ZK*)

Revision E6
OPN (PN): CD

Athlon 64 X2 3800+	ca. € 140,-
Athlon 64 X2 4200+	ca. € 180,-
Athlon 64 X2 4400+	ca. € 210,-
Athlon 64 X2 4600+	ca. € 220,-
Athlon 64 X2 4800+	ca. € 270,-
Athlon 64 FX-60	ca. € 580,-

- + Zwei Kerne auf dem Chip
- + SSE3
- + Teils fehlerbereinigt
- + In 90 nm gefertigt

AMD-Prozessoren

Windsor

Revision F2
OPN (PN): CS

Athlon 64 X2 4000+	ca. € 310,-
Athlon 64 X2 4400+	ca. € 240,-
Athlon 64 X2 4800+	ca. € 270,-
Athlon 64 FX-62	ca. € 760,-

- + Zwei Kerne auf dem Chip
- + SSE3, Pacifica
- + In 90 nm gefertigt
- − Benötigt DDR2-Speicher

Orleans

Revision F2
OPN (PN): CS

Athlon 64 X2 3800+	ca. € 140,-
Athlon 64 X2 4200+	ca. € 170,-
Athlon 64 X2 4600+	ca. € 230,-
Athlon 64 X2 5000+	ca. € 290,-

- + Zwei Kerne auf dem Chip
- + SSE3, Pacifica
- + In 90 nm gefertigt
- − Benötigt DDR2-Speicher

Aktuelle Intel-Prozessoren (Auswahl)

6er-Reihe

N0-Stepping
Prescott 2M (6x0-Reihe)

Pentium 4 630 (3,0)	ca. € 150,-
Pentium 4 640 (3,2)	ca. € 170,-
Pentium 4 650 (3,4)	ca. € 250,-
Pentium 4 660 (3,6)	ca. € 390,-
Pentium 4 670 (3,8)	ca. € 560,-

- + 2 MByte L2-Cache
- + EM64T
- + EIST
- − Hohe Verlustleistung

B1-Stepping
Cedar Mill (6x1-Reihe)

Pentium 4 631 (3,0)	ca. € 150,-
Pentium 4 641 (3,2)	ca. € 170,-
Pentium 4 651 (3,4)	ca. € 170,-
Pentium 4 661 (3,6)	ca. € 180,-
Pentium 4 671 (3,8)	N. l.

- + In 65 nm gefertigt
- + 2 MByte L2-Cache
- + EM64T, EIST
- − Noch nicht verfügbar

8er-Reihe

A0/B0-Stepping
Smithfield

Pentium D 820 (2,8)	ca. € 110,-
Pentium D 830 (3,0)	ca. € 170,-
Pentium D 840 (3,2)	ca. € 210,-
Pentium EE 840 (3,2)	ca. € 920,-

- + Doppelkern-Prozessor
- − 820 ohne EIST (lt. Datenblatt)
- − HT nur bei Pentium EE 840
- − Max. 3,2 GHz (Pentium D 840)

9er-Reihe

B1-Stepping
Presler

Pentium D 920 (2,8)	ca. € 150,-
Pentium D 930 (3,0)	ca. € 160,-
Pentium D 940 (3,2)	ca. € 170,-
Pentium D 950 (3,4)	ca. € 210,-
Pentium EE 955 (3,46)	ca. € 760,-
Pentium EE 965 (3,73)	ca. € 920,-

- + Doppelkern-Prozessor
- + 65 Nanometer
- − HT nur bei Pentium EE 955/965
- − EE ohne EIST

Aktuelle Intel-Prozessoren (Auswahl)

7er-Reihe***

B1-Stepping
Banias

Pentium M 705 (1,5)	N. l.
Pentium M 713 (1,1)	N. l.
Pentium M 718 (1,3)	N. l.
(+ diverse andere ohne Nummer)	

- + Geringe Verlustleistung
- − Nur 1 MByte L2-Cache
- − Kein XD
- − Kein EM64T

C0-Stepping
Dothan (FSB100)

Pentium M 715 (1,5)	ca. € 120,-
Pentium M 725 (1,6)	ca. € 180,-
Pentium M 735 (1,7)	ca. € 200,-
Pentium M 745 (1,8)	ca. € 240,-
Pentium M 755 (2,0)	ca. € 290,-
Pentium M 765 (2,1)	ca. € 410,-

- + Geringe Verlustleistung
- + 2 MByte L2-Cache
- − FSB100
- − Kein EM64T

C0-Stepping
Dothan (FSB133)

Pentium M 730 (1,6)	ca. € 170,-
Pentium M 740 (1,73)	ca. € 190,-
Pentium M 750 (1,86)	ca. € 220,-
Pentium M 760 (2,0)	ca. € 280,-
Pentium M 770 (2,13)	ca. € 340,-
Pentium M 780 (2,26)	ca. € 600,-

- + Geringe Verlustleistung
- + 2 MByte L2-Cache
- + FSB133
- − Kein EM64T

Core Solo/Duo***

C0-Stepping
Yonah

Solo T1300 (1,66)	ca. € 120,-
Solo T1400 (1,83)	ca. € 200,-

- + Geringe Verlustleistung
- − Kein EM64T
- − Nur ein Kern

C0-Stepping
Yonah

Duo T2300 (1,67)	ca. € 190,-
Duo T2400 (1,83)	ca. € 230,-
Duo T2500 (2,0)	ca. € 280,-
Duo T2600 (2,16)	ca. € 400,-
Duo T2700 (2,33)	ca. € 610,-

- + Geringe Verlustleistung
- + Zwei Kerne
- − Kein EM64T

Core 2 Duo

B-Stepping
Conroe

Core 2 Duo E6300 (1,87)	ca. € 170,-
Core 2 Duo E6400 (2,13)	ca. € 210,-
Core 2 Duo E6600 (2,4)	ca. € 300,-
Core 2 Duo E6700 (2,67)	ca. € 500,-
Core 2 Ext. X6800 (2,93)	ca. € 920,-

- + Geringe Verlustleistung
- + Zwei Kerne
- + Sehr leistungsstark
- + EM64T, EIST, XD, VT

■ = Preis-Leistungs-Tipp *ZK = zwei Kerne ** Nicht verfügbar, aber im Datenblatt gelistet *** Ohne diverse LV- und ULV-Prozessoren N. l.: Nicht lieferbar Anm.: Alle Preise beziehen sich auf die Boxed-Varianten - Versandkosten sind nicht berücksichtigt.

Kühler, Gehäuse, Netzteile, DVD-Brenner

CPU-Kühler

AMD-Kühler

	Anbieter (u. a.)	Preis	Sockel	K8-Befestigung	Lautheit (12 V/7 V)	Temperatur (12 V/7 V)	Geeignet bis ...	Wertung
Thermalright Ultra 90 K8	www.caseking.de	ca. € 40,-	754, 939, 940, AM2	2x3-Klammer	0,8/0,3 Sone	57/65 Grad Celsius	Athlon 64 FX-60/X2 4800+	1,73
Cooler Master Hyper TX AMD	www.coolermaster.de	ca. € 30,-	754, 939, 940, AM2	2x1-Klammer	0,8/0,3 Sone	50/64 Grad Celsius	Athlon 64 FX-60/X2 4800+	1,76
Preis-Leistungs-Tipp Zalman CNPS9500 AM2	www.alternate.de	ca. € 40,-	754, 939, 940, AM2	2x1-Klammer	2,6/1,2 Sone	52/59 Grad Celsius	Athlon 64 FX-60/X2 4800+	1,89
EKL Soldered 64 X2 4HP PWM	www.ekl-ag.de	ca. € 25,-	754, 939, 940, AM2	2x1-Klammer	2,9/0,9 Sone	60/68 Grad Celsius	Athlon 64 FX-60/X2 4800+	2,04

Intel-Kühler

	Anbieter (u. a.)	Preis	Sockel	775-Befestigung	Lautheit (12 V/7 V)	Temperatur (12 V/7 V)	Geeignet bis ...	Wertung
Thermalright Ultra S775	www.caseking.de	ca. € 35,-	775	Intel-Halterung	0,8/0,3 Sone	46/57 Grad Celsius	Core 2 Extreme	1,66
Verax Polargate Heatpipe	www.verax.de	ca. € 65,-	775	Intel-Halterung	0,5/0,3 Sone	56/65 Grad Celsius	Core 2 Extreme	1,70
Preis-Leistungs-Tipp Cooler Master Hyper TX Intel	www.coolermaster.de	ca. € 30,-	775	Intel-Halterung	1,8/0,3 Sone	47/63 Grad Celsius	Core 2 Extreme	1,72
Arctic Cooling Freezer 7 Pro	www.arctic-cooling.de	ca. € 15,-	775	Intel-Halterung	1,9/0,5 Sone	50/61 Grad Celsius	Core 2 Extreme	1,86

Multi-Sockel-Kühler

	Anbieter (u. a.)	Preis	Sockel	K8-Befestigung	Lautheit (12 V/7 V)	Temperatur (12 V/7 V)	Geeignet bis ...	Wertung
Noctua NH-U12	www.noctua.at	ca. € 50,-	754, 939, 940, 775, AM2	2x1-Verschraubung	0,7/0,2 Sone	55/60 Grad Celsius	FX-60/Core 2 Extreme	1,86
Scythe Ninja Plus	www.scythe-eu.de	ca. € 30,-	754, 939, 940, 478, 775	1x4-Klammer	0,7/0,3 Sone	55/62 Grad Celsius	FX-60/Core 2 Extreme	1,89
Preis-Leistungs-Tipp Scythe Mine Cooler	www.hpm-computer.de	ca. € 30,-	754, 939, 940, 478, 775	2x3-Klammer	0,7/0,3 Sone	60/67 Grad Celsius	FX-60/Core 2 Extreme	1,95
Scythe Samurai Z	www.scythe-eu.de	ca. € 20,-	754, 939, 940, 478, 775	2x3-Klammer	1,3/0,3 Sone	62/73 Grad Celsius	FX-60/Core 2 Extreme	2,19

Gehäuse

	Preis	Montageplätze	Lüfterplätze	Gewicht	Temp. CPU/VGA/Gehäuse	Lautstärke in dB(A) und Sone	Wertung
Silverstone TJ07	ca. € 280,-	7 (5,25 Zoll), 6 (3,5 Zoll)	2x 92 mm, 4x 120 mm	Normal (13 Kilo)	42/89/37 Grad Celsius	38 dB(A), 2,7 Sone	1,83
Cooler Master Stacker 830	ca. € 200,-	6 (5,25 Zoll), 4 (3,5 Zoll)	3x 120 mm, 4x 140 mm	Normal (15 Kilo)	44/89/41 Grad Celsius	32 dB(A), 1,2 Sone	1,97
Thermaltake Tai-Chi	ca. € 230,-	6 (5,25 Zoll), 4 (3,5 Zoll)	2x 120 mm	Schwer (20 Kilo)	43/88/41 Grad Celsius	34 dB(A), 1,7 Sone	1,99
Preis-Leistungs-Tipp Antec P150	ca. € 115,-	3 (5,25 Zoll), 5 (3,5 Zoll)	1x 120 mm, 2x 92 mm	Normal (12 Kilo)	47/87/48 Grad Celsius	30 dB(A), 1,0 Sone	2,16
Aerocool Aeroengine II	ca. € 60,-	4 (5,25 Zoll), 7 (3,5 Zoll)	3x 120 mm, 1x 140 mm	Leicht (7 Kilo)	43/88/43 Grad Celsius	37 dB(A), 2,2 Sone	2,26
Inter-Tech Q20 Triton	ca. € 60,-	4 (5,25 Zoll), 6 (3,5 Zoll)	1x 120 mm, 3x 80 mm	Leicht (7 Kilo)	43/88/47 Grad Celsius	37 dB(A), 2,0 Sone	2,34
Aplus Xblade	ca. € 110,-	6 (5,25 Zoll), 5 (3,5 Zoll)	3x 120 mm	Schwer (16 Kilo)	52/91/51 Grad Celsius	30 dB(A), 0,9 Sone	2,47
MS-Tech LC45	ca. € 30,-	4 (5,25 Zoll), 5 (3,5 Zoll)	2x 80 mm, 1x 120 mm	Leicht (7 Kilo)	49/89/50 Grad Celsius	34 dB(A), 1,6 Sone	2,48

* Testsystem: Athlon 64 X2 4800+, Asus A8N32-SLI Deluxe, Ati Radeon 1900 XT, Sunbeamtech Tuniq Tower 120, Be quiet! BQT P5

Netzteile

	Anbieter (u. a.)	Preis	Gesamtleistung	Stand-by (Aufnahme)	+3,3 V/+5 V/+12 V	Lautheit (Win/3D)	Temperatur (3D)	Wertung
NoiseMagic Liberty ELT400AWT	www.pc-world.de	ca. € 110,-	400 Watt	13,5 Watt	28/35/20 (1), 20 (2) A	0,3/0,9 Sone	44 Grad Celsius	1,84
Enermax Liberty ELT500AWT	www.enermax.de	ca. € 75,-	500 Watt	15 Watt	28/30/22 (1), 22 (2) A	0,6/3,7 Sone	41 Grad Celsius	1,90
Antec Neo HE 550	www.antec.com	ca. € 90,-	550 Watt	15 Watt	24/20/18 (1), 18 (2), 18 (3) A	0,5/3,7 Sone	34 Grad Celsius	1,92
Preis-Leistungs-Tipp Be quiet! BQT P6-430-W Pro	www.be-quiet.de	ca. € 75,-	430 Watt	17 Watt	28/35/20 (1), 20 (2) A	0,5/0,9 Sone	44 Grad Celsius	1,96
Seasonic SS-500HT Active PFC F3	www.seasonic.com	ca. € 80,-	500 Watt	13 Watt	30/30/17 (1), 16 (2) A	0,7/1,3 Sone	47 Grad Celsius	2,00
Sharkoon SHA500-12A	www.sharkoon.com	ca. € 80,-	500 Watt	19 Watt	36/30/18 (1), 18 (2), 18 (3), 18 (4) A	1,4/3,0 Sone	42 Grad Celsius	2,00
Enermax FMAII EG465AX-VE(G)	www.enermax.de	ca. € 75,-	460 Watt	10 Watt	30/30/22 (1), 20 (2) A	1,4/2,7 Sone	46 Grad Celsius	2,02
Tagan TG480-U15	www.tagan.de	ca. € 80,-	480 Watt	17 Watt	26/30/20 (1), 20 (2) A	0,9/2,4 Sone	44 Grad Celsius	2,04
Sharkoon SHA480-9A	www.sharkoon.com	ca. € 75,-	480 Watt	15 Watt	32/32/18 (1), 18 (2) A	0,7/3,8 Sone	42 Grad Celsius	2,04
Be quiet! BQT P6-520W	www.be-quiet.de	ca. € 85,-	500 Watt	17 Watt	28/35/20 (1), 20 (2) A	0,6/2,6 Sone	45 Grad Celsius	2,06
Silverstone SST-ST50EF	www.silverstonetek.de	ca. € 85,-	500 Watt	27 Watt	30/30/18 (1), 18 (2) A	0,8/2,2 Sone	43 Grad Celsius	2,08
Coba PSH450R-D	www.inter-tech.de	ca. € 70,-	450 Watt	26 Watt	30/28/14 (1), 16 (2) A	0,2/0,9 Sone	47 Grad Celsius	2,11

Wasserkühlungen

	Anbieter (u. a.)	Preis	Lautheit (12 V/7 V)	Temp. (Windows/3D) 12 Volt	Temp. (Windows/3D) 7 Volt	Geeignet bis ...	Wertung
Innovatek Set passiv XxK (Universal)	www.innovatek.de	ca. € 260,-	0,3/- Sone	37/46 Grad Celsius	-	Athlon 64 FX-57/X2 4800+	1,73
Alphacool Konfigurator-Set	www.h2o-computer.de	ca. € 190,-	2,1/1,7 Sone	36/41 Grad Celsius	38/44 Grad Celsius	Athlon 64 FX-57/X2 4800+	1,99
Aqua-Computer Highend-Set	www.aqua-computer.de	ca. € 195,-	3,5/1,5 Sone	38/42 Grad Celsius	39/44 Grad Celsius	Athlon 64 FX-57/X2 4800+	2,06
Preis-Leistungs-Tipp Zalman Reserator 1	www.alternate.de	ca. € 190,-	0,4/- Sone	45/49 Grad Celsius	-	Athlon 64 FX-57/X2 4800+	2,18
Kailon MK II Silencer Set	www.kailon.de	ca. € 165,-	0,4/- Sone	43/48 Grad Celsius	-	Athlon 64 FX-57/X2 4800+	2,25
Corsair Water C. Kit (CWC-100-1000)	www.corsairmicro.com	ca. € 180,-	3,0/- Sone	40/44 Grad Celsius	-	Athlon 64 FX-57/X2 4800+	2,31
Levicom Watercube	www.levicom.de	ca. € 140,-	4,1/2,7 Sone	45/47 Grad Celsius	52/55 Grad Celsius	Athlon 64 FX-57/X2 4800+	2,43
Cooler Master Aquagate (ALC-U01)	www.caseking.de	ca. € 175,-	4,5/2,9 Sone	43/46 Grad Celsius	50/54 Grad Celsius	Athlon 64 FX-57/X2 4800+	2,55

DVD-Brenner

	Preis	Interface	Lautheit (max.)	DVD+R/+RW/DVD-R/-RW/+R/-R DL	Brenndauer DVD+R	Brenndauer DVD-R	Fehlerkorrektur*	Wertung
Plextor PX-760A	ca. € 75,-	IDE	2,9 Sone / 40 dB(A)	18x/8x/18x/6x/10x/6x	5:38 Minuten	5:44 Minuten	4:52 Minuten	1,72
Preis-Leistungs-Tipp Samsung SH-W163A	ca. € 40,-	SATA	2,3 Sone / 38 dB(A)	16x/8x/16x/6x/8x/4x	5:38 Minuten	5:46 Minuten	4:44 Minuten	1,76
Benq DW1655	ca. € 40,-	IDE	3,5 Sone / 43 dB(A)	16x/8x/16x/6x/8x/4x	5:54 Minuten	6:07 Minuten	4:45 Minuten	1,94
Lite-On SHM-165P6S	ca. € 40,-	IDE	3,3 Sone / 42 dB(A)	16x/8x/16x/6x/8x/4x	6:06 Minuten	6:15 Minuten	4:45 Minuten	2,00
Philips DVDR1660K	ca. € 40,-	IDE	4,0 Sone / 43 dB(A)	16x/8x/16x/6x/8x/4x	6:08 Minuten	6:22 Minuten	4:45 Minuten	2,02
HP dvd840i	ca. € 45,-	IDE	2,5 Sone / 39 dB(A)	16x/8x/16x/6x/8x/4x	5:41 Minuten	5:39 Minuten	4:51 Minuten	2,03
LG GSA-4167B	ca. € 40,-	IDE	3,4 Sone / 42 dB(A)	16x/8x/16x/6x/6x/4	5:47 Minuten	5:40 Minuten	4:40 Minuten	2,04

* Zeitdauer zum Auslesen einer präparierten Fehler-DVD

Festplatten, Arbeitsspeicher

SATA-Festplatten

	Preis	Interface	Größe	U/min	Lautheit (Normal/Seek)	Zugriffszeit	Cache	Transfer Lesen/Schreiben	Anwendungsindex	Wertung
WD WDC WD1500ADFD-00NLR0	ca. € 210,-	SATA I	143,1 GByte	10.000	1,0 Sone / 4,1 Sone	8,2 ms	16 MByte	78,1 MByte/s / 66,7 MByte/s	39,9	1,84
Seagate ST3750640AS	ca. € 340,-	SATA II	750 GByte	7.200	0,9 Sone / 2,0 Sone	13,3 ms	16 MByte	65,5 MByte/s / 57,6 MByte/s	27,2	1,85
WD WDC WD1500AHFD-00RAR0	ca. € 230,-	SATA I	143,1 GByte	10.000	1,2 Sone / 4,5 Sone	8,4 ms	16 MByte	78,1 MByte/s / 66,7 MByte/s	38,3	1,86
Samsung HD400LJ	ca. € 120,-	SATA II	381,6 GByte	7.200	0,8 Sone / 2,4 Sone	15,5 ms	8 MByte	64,3 MByte/s / 62,5 MByte/s	25,2	1,92
Samsung SP2504C	ca. € 65,-	SATA II	238,5 GByte	7.200	0,6 Sone / 1,9 Sone	14,2 ms	8 MByte	60,6 MByte/s / 58,2 MByte/s	25,0	1,98
Seagate ST3160812AS	ca. € 60,-	SATA II	152,6 GByte	7.200	0,8 Sone / 2,2 Sone	13,1 ms	8 MByte	60,4 MByte/s / 58,5 MByte/s	25,9	2,06
Hitachi HDS725050KLA360	ca. € 210,-	SATA II	476,9 GByte	7.200	1,1 Sone / 3,9 Sone	12,7 ms	16 MByte	51,0 MByte/s / 49,7 MByte/s	29,5	2,08
Samsung SP1603C	ca. € 60,-	SATA II	152,7 GByte	7.200	1,0 Sone / 2,3 Sone	14,3 ms	8 MByte	52,7 MByte/s / 51,3 MByte/s	23,5	2,20
Maxtor 6B300S0	ca. € 85,-	SATA I	286,2 GByte	7.200	0,7 Sone / 3,5 Sone	16,9 ms	16 MByte	53,5 MByte/s / 46,6 MByte/s	22,5	2,24
Maxtor 6B160M0	ca. € 60,-	SATA I	156,3 GByte	7.200	0,9 Sone / 3,6 Sone	17,4 ms	8 MByte	58,3 MByte/s / 56,2 MByte/s	20,7	2,28
Hitachi HDT722525DLA380	ca. € 70,-	SATA I	238,5 GByte	7.200	0,7 Sone / 3,3 Sone	13,1 ms	8 MByte	54,3 MByte/s / 52,9 MByte/s	23,6	2,30

Preis-Leistungs-Tipp: Samsung SP2504C

IDE-Festplatten

	Preis	Interface	Größe	U/min	Lautheit (max.)	Zugriffszeit	Cache	Transfer Lesen	Transfer Schreiben	Wertung
Western Digital WD3200JB	ca. € 85,-	IDE	320 GByte	7.200	1,0 Sone	13,4 ms (mittel)	8 MByte	57,0 MByte/s	54,9 MByte/s	1,52*
Hitachi HDT722525DLAT80	ca. € 75,-	IDE	250 GByte	7.200	1,4 Sone	12,9 ms (mittel)	8 MByte	55,5 MByte/s	53,7 MByte/s	1,58*
Seagate ST3400832A	ca. € 130,-	IDE	400 GByte	7.200	1,5 Sone	15,2 ms (mittel)	8 MByte	59,5 MByte/s	54,9 MByte/s	1,64*
Hitachi HDS722525VLAT80	ca. € 90,-	IDE	200 GByte	7.200	1,4 Sone	11,8 ms (mittel)	8 MByte	51,0 MByte/s	49,9 MByte/s	1,64*
Seagate ST3200822A	ca. € 85,-	IDE	200 GByte	7.200	1,2 Sone	15,2 ms (mittel)	8 MByte	54,9 MByte/s	54,0 MByte/s	1,72*
Samsung SP1604N	ca. € 60,-	IDE	160 GByte	7.200	0,7 Sone	13,5 ms (mittel)	2 MByte	50,1 MByte/s	51,3 MByte/s	1,74*

* Altes Wertungssystem - nicht mit SATA-Platten vergleichbar

USB-Festplatten

	Preis	Maße/Gewicht	Schnittstelle	Größe	Stromversorgung	Lesen/Schreiben	Lautheit Normal/Zugriff	Wertung
Western Digital My Book Pro Edition	ca. € 260,-	172x140x58 mm/1.202 g	USB 2.0, Firewire	465 GByte	Externes Netzteil	30,5/30,5 MByte/s	0,5/1,7 Sone	1,87
Seagate ST3500641CB-RK	ca. € 260,-	180x172x58 mm/1.324 g	USB 2.0, Firewire	465 GByte	Externes Netzteil	32,6/32,2 MByte/s	0,7/1,0 Sone	1,88
Ultron UHD-3500plus	ca. € 120,-	190x110x32 mm/920 g	USB 2.0	232 GByte	Externes Netzteil	32,1/31,9 MByte/s	0,4/1,4 Sone	1,96
Philips SPD5110CC	ca. € 100,-	220x135x48 mm/1.360 g	USB 2.0	232 GByte	Externes Netzteil	31,9/31,8 MByte/s	0,2/0,5 Sone	2,00
Teac HD-35PUK-A	ca. € 130,-	190x130x35 mm/1.046 g	USB 2.0	298 GByte	Externes Netzteil	30,4/30,1 MByte/s	0,5/1,6 Sone	2,00
Alternate 7208250U2	ca. € 100,-	202x135x32 mm/1.270 g	USB 2.0	232 GByte	Externes Netzteil	31,9/29,6 MByte/s	0,6/1,1 Sone	2,03
Maxtor OneTouch III	ca. € 150,-	210x135x65 mm/1.480 g	USB 2.0	279 GByte	Externes Netzteil	30,8/30,8 MByte/s	0,5/0,8 Sone	2,04
Freecom Hard Drive 250 GB	ca. € 110,-	200x115x37 mm/1.140 g	USB 2.0	232 GByte	Externes Netzteil	30,8/30,7 MByte/s	0,4/2,3 Sone	2,08

Preis-Leistungs-Tipp: Philips SPD5110CC

Arbeitsspeicher DDR-SDRAM

DDR-RAM

	Preis	Speichertyp	Kühler	Organisation	Garantierte Latenzen	Stabiler Takt 3-4-4-10, 1T/2T	Stabile Latenzen DDR400, 2,6 Volt	Stabile Latenzen DDR500, 2,8 Volt	Wertung
Corsair TWINX1024-3200XL	ca. € 230,-	2x 512 MByte, DDR400	Ja	Double-sided	2-2-2-5	270 MHz DDR, 3,2 Volt	1,5-2-2-5	2,5-3-3-7	1,54
Crucial Ballistix Tracer BL2KIT6464L505	ca. € 130,-	2x 512 MByte, DDR500	Ja	Double-sided	2,5-4-4-8	280 MHz DDR, 2,8 Volt	1,5-2-2-5	2,5-3-3-7	1,62
Corsair TWINX1024-3500LLPRO Single-sided	ca. € 180,-	2x 512 MByte, DDR433	Ja	Single-sided	2-3-2-6	280 MHz DDR, 3,0 Volt	2-3-2-6	3-3-3-8	1,65
OCZ OCZ4002048ELGEGXT-K	ca. € 220,-	2x 1.024 MByte, DDR400	Ja	Double-sided	2-3-3-8	240 MHz DDR, 2,8 Volt	2-3-3-6	Nicht möglich	1,80
Corsair TWINX2048-4400PRO	ca. € 300,-	2x 1.024 MByte, DDR550	Ja	Double-sided	3-3-3-8	270 MHz DDR, 3,0 Volt	2-3-3-6	2,5-3-3-7	1,85
G.Skill F1-4000USU2-2GBHZ	ca. € 210,-	2x 1.024 MByte, DDR500	Ja	Double-sided	3-4-4-8	260 MHz DDR, 2,8 Volt	2,5-3-3-7	3-3-3-8	1,94
G.Skill F1-3200PHU2-2GBNS	ca. € 200,-	2x 1.024 MByte, DDR400	Ja	Double-sided	2,5-3-3-6	220 MHz DDR, 2,7 Volt	2,5-3-3-6	Nicht möglich	1,99
Infineon HYS64D64320GU-5-B	ca. € 50,-	1x 512 MByte, DDR400	Nein	Double-sided	3-3-3-8	230 MHz DDR, 2,6 Volt	2,5-3-3-7	Nicht möglich	2,11
TakeMS DIMM 1024MB	ca. € 95,-	1x 1.024 MByte, DDR400	Nein	Double-sided	3-4-4-8	220 MHz DDR, 2,6 Volt	2,5-3-3-7	Nicht möglich	2,18
MDT KIT 2048MB PC3200	ca. € 190,-	2x 1.024 MByte, DDR400	Nein	Double-sided	2,5-3-3-8	230 MHz DDR, 2,6 Volt	2-3-3-6 (Probleme mit 1T)	Nicht möglich	2,21
MDT DIMM Kit 1024MB Single-sided	ca. € 110,-	2x 512 MByte, DDR400	Nein	Single-sided	2,5-3-3-8	210 MHz DDR, 2,6 Volt	2-3-3-6 (Probleme mit 1T)	Nicht möglich	2,23

Preis-Leistungs-Tipp: TakeMS DIMM 1024MB

DDR2-RAM

	Preis	Speichertyp	Kühler	EPP	Organisation	Garantierte Latenzen	Stabiler Takt 5-5-5-15, 2T	Stabile Latenzen DDR2-667/800	Stabile Latenzen DDR2-1000, 2,2V	Wertung
G.Skill F2-8500PHU2-2GBHZ	ca. € 500,-	2x 1.024 MByte, DDR2-1066	Ja	Nein	Double-sided	4-4-4-5	580 MHz DDR, 2,4 Volt	3-3-3-5, 2T	4-4-4-12	1,56
Corsair TWIN2X2048-6400C4	ca. € 290,-	2x 1.024 MByte, DDR2-800	Ja	Ja	Double-sided	4-4-4-12	590 MHz DDR, 2,4 Volt	4-4-4-12, 1T	4-4-4-12	1,59
Corsair TWIN2X2048-8500C5	ca. € 380,-	2x 1.024 MByte, DDR2-1066	Ja	Ja	Double-sided	5-5-5-15	580 MHz DDR, 2,2 Volt	3-3-3-5, 1T	4-4-4-12	1,59
OCZ OCZ2P10002G-K	ca. € 440,-	2x 1.024 MByte, DDR2-1000	Ja	Nein	Dobule-sided	5-5-5-15	580 MHz DDR, 2,4 Volt	4-4-4-12, 1T	5-5-5-15	1,67
Kingston KHX8500D2K2/1G	ca. € 230,-	2x 512 MByte, DDR2-1066	Ja	Nein	Single-sided	5-5-5-15	540 MHz DDR, 2,2 Volt	3-3-3-5, 2T	4-4-4-12	1,75
Super Talent T800UX2GC4	ca. € 290,-	2x 1.024 MByte, DDR2-800	Ja	Nein	Dobule-sided	4-4-3-8	560 MHz DDR, 2,2 Volt	4-4-3-8, 2T	5-5-5-12	1,77
Mushkin EM2-6400 996527	ca. € 250,-	2x 1.024 MByte, DDR2-800	Ja	Nein	Double-sided	5-5-5-12	540 MHz DDR, 2,2 Volt	5-5-5-12, 1T	5-5-5-15	1,86
Kingston KHX6400D2K2/2G	ca. € 330,-	2x 1.024 MByte, DDR2-800	Ja	Nein	Double-sided	5-5-5-15	500 MHz DDR, 2,3 Volt	5-5-5-15, 2T	5-5-5-15	1,94
Crucial BL2KIT12864AA804	ca. € 340,-	2x 1.024 MByte, DDR2-800	Ja	Nein	Double-sided	4-4-4-18	460 MHz DDR, 2,2 Volt	4-4-4-12, 2T	Nicht möglich	2,03
MDT DIMM Kit 2048MB PC2-6400U	ca. € 240,-	2x 1.024 MByte, DDR2-800	Nein	Nein	Double-sided	5-5-5-18	480 MHz DDR, 1,8 Volt	5-5-5-15, 2T	Nicht möglich	2,05
G.Skill F2-6400PHU2-2GBNR	ca. € 240,-	2x 1.024 MByte, DDR2-800	Ja	Nein	Double-sided	5-5-5-15	440 MHz DDR, 2,0 Volt	4-4-4-12, 1T	Nicht möglich	2,07
Kingston Value KVR667D2N5K2/2G	ca. € 210,-	2x 1.024 MByte, DDR2-667	Nein	Nein	Double-sided	5-5-5-15	420 MHz DDR, 2,0 Volt	4-4-4-12, 2T	Nicht möglich	2,21
Infineon/Qimonda HYS64T128020HU-3S-B	ca. € 110,-	1x 1.024 MByte, DDR2-667	Nein	Nein	Double-sided	5-5-5-15	410 MHz DDR, 2,0 Volt	5-5-5-15, 1T	Nicht möglich	2,23

Preis-Leistungs-Tipp: Kingston Value KVR667D2N5K2/2G

Lautsprecher, Audio-Hardware, USB-Sticks

Stereosysteme

	Preis	Lautsprecher	Leistung RMS	Verkabelung	Hochtonbereich	Mitteltonbereich	Tieftonbereich	Wertung
Teufel Concept C 2.1 USB	ca. € 120,-	2+1	130 Watt	Einfach	Gut bis sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	1,50
Logitech Z-2300	ca. € 110,-	2+1	200 Watt	Einfach	Gut bis sehr gut	Sehr gut	Gut bis sehr gut	1,66
Creative Gigaworks T20	ca. € 80,-	2	24 Watt	Einfach	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	1,87
Speed Link Gravity 2.1 SL-8231	ca. € 40,-	2+1	28 Watt	Einfach	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut	1,90
Creative I-Trigue L3800	ca. € 120,-	2+1	48 Watt	Einfach	Gut	Gut bis sehr gut	Gut	1,93
Speed Link Ambience 2.1 SL-8224	ca. € 45,-	2+1	25 Watt	Einfach	Befriedigend	Gut	Befriedigend	2,33
Hercules XPS 2.160	ca. € 50,-	2+1	60 Watt	Einfach	Befriedigend	Befriedigend	Gut	2,35
Teac XL-20	ca. € 30,-	2+1	35 Watt	Einfach	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend	2,44
Techsolo TL-2170	ca. € 25,-	2+1	25 Watt	Einfach	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend	2,52

Preis-Leistungs-Tipp: Speed Link Gravity 2.1 SL-8231

Mehrkanalsysteme

	Preis	Lautsprecher	Leistung RMS	Dekoder	Hochtonbereich	Mitteltonbereich	Tieftonbereich	Wertung
Logitech Z-5500 Digital	ca. € 260,-	5+1	505 Watt	Integriert	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Sehr gut	1,30
Creative Gigaworks S750	ca. € 380,-	7+1	700 Watt	-	Sehr gut	Sehr gut	Gut bis sehr gut	1,56
Logitech Z-5450 Wireless	ca. € 240,-	5+1	315 Watt	Integriert	Gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	1,64
Creative Gigaworks G500	ca. € 190,-	5+1	310 Watt	-	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Sehr gut	1,66
Teufel Concept G THX 7.1	ca. € 300,-	7+1	680 Watt	-	Gut	Gut bis sehr gut	Sehr gut	1,66
Teac XT-5	ca. € 95,-	5+1	90 Watt	-	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut	1,68
Sharkoon Audics 5.1	ca. € 60,-	5+1	60 Watt	-	Gut	Gut	Gut	2,12
Creative I-Trigue 5600	ca. € 170,-	5+1	75 Watt	-	Gut	Gut	Gut	2,26

Preis-Leistungs-Tipp: Teac XT-5

Soundkarten

	Preis	Soundchip	Ausgänge	CPU-Belastung 3D-Sound	Spieleunterstützung	Klangeigenschaften	Wertung
Creative SB X-Fi Xtreme Music	ca. € 95,-	X-Fi	3x Line-Out, digital	Sehr gering	Sehr gut	Sehr gut	1,28
Creative SB Audigy 2 ZS	ca. € 80,-	Audigy	3x Line-Out, digital, Firewire	Sehr gering	Sehr gut	Sehr gut	1,54
Terratec Aureon 7.1 Universe	ca. € 140,-	ICE 1724 Envy 24	4x Line-Out, 1x MIDI, digital	Gering	Gut	Sehr gut	1,70
Hercules Fortissimo IV	ca. € 40,-	ICE 1724 Envy 24HT	4x Line-Out, 1x MIDI, digital	Gering	Gut	Gut	1,86
Terratec Aureon 7.1 Space	ca. € 80,-	ICE 1724 Envy 24	4x Line-Out, 1x MIDI, digital	Gering	Gut	Gut	2,32
Hercules Muse 5.1 DVD	ca. € 25,-	CMI 8738/PCI-6ch-LX	3x Line-Out, 1x MIDI	Deutlich spürbar	Gut	Noch gut	2,32

Preis-Leistungs-Tipp: Hercules Muse 5.1 DVD

Kopfhörer/Headsets

	Preis	Kabellänge	Gewicht	Tragekomfort	Hörtest Hochtonbereich	Hörtest Tieftonbereich	Wertung
Sennheiser PC160	ca. € 60,-	3,0 Meter	186 Gramm	Sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	1,53
Speed-Link Medusa 5.1 Headset Progamer	ca. € 60,-	4,0 Meter	360 Gramm	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	1,59
Raptor-Gaming H1	ca. € 85,-	3,5 Meter	234 Gramm	Gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	1,65
Plantronics .Audio 350	ca. € 45,-	2,9 Meter	160 Gramm	Gut bis sehr gut	Gut	Gut bis sehr gut	1,74
Sharkoon Gamer Headset GHS1	ca. € 15,-	2,5 Meter	200 Gramm	Gut	Gut bis sehr gut	Gut bis sehr gut	1,84
Compad SHS 3001	ca. € 30,-	2,5 Meter	58 Gramm	Befriedigend	Gut	Gut	2,05

Preis-Leistungs-Tipp: Sharkoon Gamer Headset GHS1

MP3-Player

	Preis	Speicher	Stromversorgung	Laufzeit	Klang	Bedienbarkeit	Funktionsumfang	Wertung
Creative Zen Vision:M	ca. € 260,-	30 GByte	Integrierter Akku	ca. 14 Stunden (Musik)	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut (Musik, Fotos, Video)	1,68
Apple Ipod	ca. € 250,-	30 GByte	Integrierter Akku	ca. 14 Stunden (Musik)	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut (Musik, Fotos, Video)	1,76
Creative Zen Microphoto	ca. € 170,-	8 GByte	Wechselbarer Akku	ca. 15 Stunden (Musik)	Sehr gut	Sehr gut	Gut (Musik, Fotos)	1,96
Sandisk Sansa e250	ca. € 150,-	4 GByte	Integrierter Akku	ca. 20 Stunden (Musik)	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut (Musik, Fotos, Video)	1,98
Creative Zen V	ca. € 140,-	2 GByte	Integrierter Akku	ca. 15 Stunden (Musik)	Sehr gut	Gut	Gut (Musik, Fotos)	2,06
Apple Ipod Nano	ca. € 190,-	4 GByte	Integrierter Akku	ca. 14 Stunden (Musik)	Sehr gut	Sehr gut	Gut (Musik, Fotos)	2,08
Iriver U10	ca. € 160,-	1 GByte	Integrierter Akku	ca. 25 Stunden (Musik)	Sehr gut	Gut	Sehr gut (Musik, Fotos, Video)	2,10
Sony Walkman NW-A3000	ca. € 170,-	20 GByte	Integrierter Akku	ca. 28 Stunden (Musik)	Sehr gut	Sehr gut	Befriedigend (nur Musik)	2,14

Preis-Leistungs-Tipp: Sandisk Sansa e250

USB-Sticks

	Preis	Schnittstelle	Größe/Preis pro MByte	Lesegeschwindigkeit	Schreibgeschwindigkeit	Bootfähig	Wertung
OCZ Rally	ca. € 25,-	USB 2.0	1 GByte / € 0,07 pro MByte	22,90 MByte/s	18,90 MByte/s	Ja	1,54
Lexar Jumpdrive Lightning	ca. € 40,-	USB 2.0	512 MByte / € 0,18 pro MByte	23,75 MByte/s	18,99 MByte/s	Ja	1,65
Connect 3D Pocket Drive	ca. € 20,-	USB 2.0	1 GByte / € 0,04 pro MByte	19,60 MByte/s	18,20 MByte/s	Ja	1,65
Acer USB 2.0 Flash Stick	ca. € 30,-	USB 2.0	512 MByte / € 0,11 pro MByte	19,01 MByte/s	11,01 MByte/s	Ja	1,66
Kingston Data Traveler Elite	ca. € 45,-	USB 2.0	1 GByte / € 0,09 pro MByte	23,50 MByte/s	16,60 MByte/s	Nein	1,74

Preis-Leistungs-Tipp: Connect 3D Pocket Drive

SERVICE: Der PCGH-PC

DIE GRUNDKOMPONENTEN

PCGH-PC (Testjahrbuch): Den High-End-PC haben wir mit einer Sapphire Ati Radeon X1950 XTX ausgerüstet. Bei der PC-Grundausstattung haben wir uns für die Logitech-G11-Tastatur entschieden. Diese besitzt keinen Status-Monitor, ist ansonsten aber mit der G15 identisch.

Bei den Prozessoren herrscht zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses Preisstabilität. Intel bietet mit den Core-2-Duo-Prozessoren nach wie vor ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis. Im Budget-Bereich hat AMD die Nase vorn und bietet mit den Athlon-64-Modellen günstige Einsteiger-CPUs an.

BASIS-ELEMENTE PCGH-PC

Festplatte
Samsung SP2504C (250 GB, SATA II) ..... ca. € 65,-

Gehäuse
Chieftec CH-01-B-SL-OP (ATX) ..... ca. € 60,-

Betriebssystem
Windows XP Home ..... ca. € 75,-

DVD-Brenner
Samsung SH-W162C (Plus, Minus, DL) ..... ca. € 35,-

Maus und Tastatur
Logitech MX 518, Logitech G11 ..... ca. € 90,-

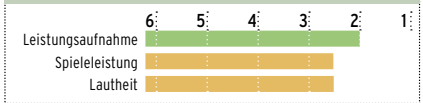
ca. € 325,-

MÖGLICHE AUSBAUSTUFEN

Günstigste Aufrüstung | Mittlere Aufrüstung | Optimale Aufrüstung

OFFICE-PC

LEISTUNG DES PCs*



CPU
AMD Athlon 64 3000+ (S. 939) ..... ca. € 50,-

Kühler
Arctic Cooling Freezer 64 Pro ..... ca. € 15,-

Mainboard
Gigabyte K8NF-9 (Nforce4) ..... ca. € 70,-

Netzteil
Fortron FSP300-60THN-P (300 Watt) ... ca. € 30,-

Grafikkarte
MSI NX7600GS-T2D256H ..... ca. € 105,-

Arbeitsspeicher
1x Take MS DDR400, 512 MByte, CL2,5 .. ca. € 50,-

Soundkarte
Onboard ..... € 0,-

Preis (mit Grundkomponenten): ca. € 640,-

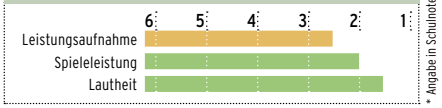
Wichtige Anmerkungen:

Die Geforce 7600 GS ermöglicht den Spielebetrieb in niedriger Auflösung (mit Anti-Aliasing und anisotroper Filterung) und ist somit jeder Onboard-Lösung überlegen.

Fazit: Der PC ist zwar mit 640 Euro teurer als andere Office-PCs, dafür kann er später dank PCI-E und Sockel 939 aufgerüstet werden.

„SILENT"-PC

LEISTUNG DES PCs*



CPU
Intel Core 2 Duo E6300 (S. 775) ..... ca. € 170,-

Kühler
Arctic Cooling Freezer 7 Pro ..... ca. € 15,-

Mainboard
Gigabyte 965P-DS3 (i965X) ..... ca. € 130,-

Netzteil
Seasonic SS-500HT (500 Watt) ..... ca. € 90,-

Grafikkarte
Asus Extreme N7900GT ..... ca. € 245,-

Arbeitsspeicher
2x Kingston DDR2-800, 512 MB, CL4 .... ca. € 170,-

Soundkarte
Onboard ..... € 0,-

Preis (mit Grundkomponenten): ca. € 1.150,-

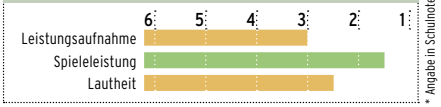
Wichtige Anmerkungen:

Dank des Intel-Core-2-Duo-Prozessors ist die CPU-Wärmeentwicklung relativ gering. Daher kann in Zusammenspiel mit Gehäuselüftern ein günstiger Kühler verwendet werden.

Fazit: Prozessor und Grafikkarte des Silent-PCs sind eine gute Kombination aus Leistung und geringer Wärmeentwicklung.

SPIELE-PC

LEISTUNG DES PCs*



CPU
Intel Core 2 Duo E6700 (S. 775) ..... ca. € 430,-

Kühler
Zalman CNPS9500 AT ..... ca. € 40,-

Mainboard
Asus P5W DH Deluxe (i975X) ..... ca. € 195,-

Netzteil
Enermax Liberty (500 Watt) ..... ca. € 80,-

Grafikkarte
Sapphire Hybrid X1950 XTX ..... ca. € 390,-

Arbeitsspeicher
2x OCZ DDR2-800, 1.024 MByte, CL4 ..... ca. € 200,-

Soundkarte
Creative SB X-Fi Xtreme Music (PCI) .... ca. € 90,-

Preis (mit Grundkomponenten): ca. € 1.755,-

Wichtige Anmerkungen:

Das Asus-Mainboard P5W DH Deluxe ist kompatibel zu Crossfire. Für mehr Spieleleistung können Sie eine weitere X1950 XTX nachrüsten, eine der Karten muss aber ein Crossfire-Master-Modell sein.

Fazit: High-End-Spieleleistung ist auch für unter 2.000 Euro möglich.

Mainboards für AMD- und Intel-PCs

Sockel 775 – Core 2 Duo, Core 2 Duo Extreme

	Preis	Chipsatz	BIOS/Platine	AGP	PCI	PCI-E	LAN	Sonstige Ausstattung	Overcl.	Kühlung	RAM-Kompa.	Stabilität	Wertung
Gigabyte 965P-DQ6	ca. € 190,-	P965	F2/1.0	-	2	x16 (2), x1 (3)	1.000 MBit/s	8x SATA, 1x Firew., Dual-BIOS	Gut	Heatpipe	Bestanden	Bestanden	1,43
Asus P5W DH Deluxe	ca. € 190,-	975X	0701/1.02G	-	3	x16 (2), x1 (2)	2x 1.000 MBit/s	7x SATA, 2x Firew., Wifi, Fernb.	Gut	Heatpipe	Bestanden	Bestanden	1,44
Asus P5B Deluxe Wifi	ca. € 170,-	P965	0302/1.03G	-	3	x16 (2), x1 (1)	2x 1.000 MBit/s	8x SATA, 3x Firew., Wifi, Mikro	Gut	Heatpipe	Bestanden	Bestanden	1,47
MSI 975X Platinum Pow. Ed.	ca. € 180,-	975X	7.1B4/2.1	-	2	x16 (2), x1 (2)	1.000 MBit/s	5x SATA, 3x Firewire	Befriedigend	Passiv	Bestanden	Bestanden	1,57
Gigabyte 965P-DS3	ca. € 130,-	P965	F3/1.0	-	3	x16 (1), x1 (3)	1.000 MBit/s	6x SATA	Gut	Passiv	DDR2-1.000 probl.	Bestanden	1,65
Foxconn P9657AA	ca. € 120,-	P965	638F1P23/-	-	3	x16 (1), 4 (1), x1 (1)	1.000 MBit/s	5x SATA	Befriedigend	Passiv	DDR2-1.000 probl.	Bestanden	1,76
MSI P965 Neo-F	ca. € 95,-	P965	1.3/1.1	-	3	x16 (1), x1 (2)	1.000 MBit/s	5x SATA	Ausreichend	Passiv	DDR2-1.000 probl.	Bestanden	2,01
Asrock ConroeXfire-eSATA2	ca. € 75,-	945P	1.20/2.01	-	3	x16 (2), x1 (1)	1.000 MBit/s	4x SATA, 1x Firewire	Mangelhaft	Passiv	Best. (DDR2-667)	Bestanden	2,04
Asrock 775i65G R2.0	ca. € 40,-	865G	2.5/2.03	1	3	-	100 MBit/s	2x SATA	Mangelhaft	Passiv	Bestanden	Bestanden	2,45

Sockel AM2 – Sempron, Athlon 64, Athlon 64 FX, Athlon 64 X2

	Preis	Chipsatz	BIOS/Platine	AGP	PCI	PCI-E	LAN	Sonstige Ausstattung	Overcl.	Kühlung	RAM-Kompa.	Stabilität	Wertung
Asus M2N32-SLI Deluxe WiFi	ca. € 170,-	Nforce 590 SLI	0504/1.03G	-	2	x16 (2), x4 (1), x1 (1)	2x 1.000 MBit/s	7x SATA, 2x Firewire, Wifi	Gut	Heatpipe	Bestanden	Bestanden	1,41
Abit KN9 SLI	ca. € 130,-	Nforce 570 SLI	1.2/1.00	-	2	x16 (2), x1 (2)	2x 1.000 MBit/s	6x SATA, 2x Firewire, Mauspad	Befriedigend	Heatpipe	Bestanden	Bestanden	1,57
Asus Crosshair	ca. € 200,-	Nforce 590 SLI	0121/1.04G	-	3	x16 (2), x4 (1), x1 (1)	2x 1.000 MBit/s	8x SATA, 2x Firewire, LCD Post.	Gut	Heatpipe	Probleme mit 1T	Bestanden	1,61
Foxconn C51XEM2AA	ca. € 170,-	Nforce 590 SLI	612W1P20/-	-	2	x16 (2), x4 (1), x1 (1)	2x 1.000 MBit/s	6x SATA, 3x Firew., Diag.-LEDs	Befriedigend	0,7 Sone	Probleme mit 1T	Bestanden	1,69
Preis-Leistungs-Tipp: MSI K9N SLI Platinum	ca. € 120,-	Nforce 570 SLI	1.1/1.0	-	3	x16 (2), x1 (2)	2x 1.000 MBit/s	6x SATA, 2x Firewire	Befriedigend	Passiv	Probleme mit 1T	Bestanden	1,69
Asrock AM2XLI-eSATA2	ca. € 65,-	M1697	1.20/1.03	-	3	x16 (2), x1 (2)	100 MBit/s	4x SATA, SLI-Brücke	Ausreichend	Passiv	Probleme mit 1T	Bestanden	1,96
Asrock AM2NF4G-SATA2	ca. € 60,-	GF 6100/NF 410	1.10/1.03	-	2	x16 (1), x1 (1)	100 MBit/s	2x SATA	Ausreichend	Passiv	Probleme mit 1T	Bestanden	2,12
MSI K9N Neo-F	ca. € 65,-	Nforce 550	1.3/1.0	-	3	x16 (1), x1 (2)	1.000 MBit/s	4x SATA	Mangelhaft	Passiv	Probleme mit 1T	Bestanden	2,14

Sockel 939 – Athlon 64, Athlon 64 FX, Athlon 64 X2, Opteron

	Preis	Chipsatz	BIOS/Platine	AGP	PCI	PCI-E	LAN	Sonstige Ausstattung	Leist. Sound	RAM-Kompa.	Stabilität	Wertung
Asus A8N32-SLI Deluxe	ca. € 140,-	Nforce4 SLIx16	0703/1.01	-	3	x16 (2), x4 (1)	2x 1.000 MBit/s	6x SATA, Firewire, Heatpipe	Gut	Bestanden	Bestanden	1,46
Asus A8R32-MVP Deluxe	ca. € 120,-	RD580	0305/1.02G	-	3	x16 (2), x1 (1)	2x 1.000 MBit/s	6x SATA, Firewire	Gut	Bestanden	Bestanden	1,50
Asus A8N-SLI Premium	ca. € 95,-	Nforce4 SLI	1009/1.02	-	3	x16 (2), x4 (1), x1 (1)	2x 1.000 MBit/s	8x SATA, Firewire, Heatpipe	Gut	Bestanden	Bestanden	1,51
Asus A8N-SLI Deluxe	ca. € 120,-	Nforce4 SLI	1001/1.02	-	3	x16 (2), x1 (2)	2x 1.000 MBit/s	8x SATA, Firewire	-	Bestanden	-	1,60*
Preis-Leistungs-Tipp: DFI Lanparty UT NF4 Ultra-D	ca. € 120,-	Nforce4 Ultra	NF4LD406/R.AE1	-	2	x16 (2), x4 (1), x1 (1)	2x 1.000 MBit/s	4x SATA, Firewire	Gut	Bestanden	Bestanden	1,62
Gigabyte K8NF-9 (Rev. 1.1)	ca. € 70,-	Nforce4	F11/1.1	-	3	x16 (1), x1 (2)	1.000 MBit/s	4x SATA, Firewire	Gut	Bestanden	Bestanden	1,63
Abit KN8 SLI	ca. € 85,-	Nforce4 SLI	1.4/1.0	-	2	x16 (2), x1 (3)	1.000 MBit/s	4x SATA, Firewire, Heatpipe	Gut	Bestanden	Bestanden	1,64
Asus A8N-SLI SE	ca. € 70,-	Nforce4 SLI	0502/1.01	-	3	x16 (2), x4 (1), x1 (1)	1.000 MBit/s	4x SATA, Firewire	Gut	Bestanden	Bestanden	1,64
EVGA NF4I-AX	ca. € 95,-	Nforce4 SLI	E05/2.3	-	3	x16 (3), x1 (1)	1.000 MBit/s	4x SATA, Diagnose-LEDs	Gut	Bestanden	Bestanden	1,64
Asus A8N-SLI	ca. € 110,-	Nforce4 SLI	1001/1.02	-	3	x16 (2), x1 (2)	1.000 MBit/s	4x SATA, Firewire	-	Bestanden	-	1,68*
MSI K8N Diamond Plus L.E.	ca. € 170	Nforce4 SLIx16	1.12/1.0	-	2	x16 (2), x4 (1), x1 (2)	2x 1.000 MBit/s	6x SATA, Audigy 2, Heatp. mit Lüft.	Gut	Bestanden	Bestanden	1,71
Epox 9NPA+ Ultra	ca. € 90,-	Nforce4 Ultra	22.03.05/1.0	-	3	x16 (1), x1 (3)	1.000 MBit/s	4x SATA, Firewire	-	Bestanden	-	1,73*
Gigabyte K8N Pro-SLI	ca. € 90,-	Nforce4 SLI	F4/1.0	-	2	x16 (2), x1 (2)	1.000 MBit/s	4x SATA, Firewire, Dual-BIOS	-	Bestanden	-	1,77*
DFI LP UT RDX200 CF-DR	ca. € 130,-	RD480	A11/A03	-	3	x16 (2), x1 (1)	2x 1.000 MBit/s	8x SATA, Firewire, Diag.-LED	Befriedigend	Bestanden	Bestanden	1,79
Elitegroup KN1 Extreme	ca. € 85,-	Nforce4 Ultra	1.0c/1.0	-	3	x16 (1), x1 (2)	2x 1.000 MBit/s	6x SATA, Firewire	-	Bestanden	-	1,85*
Asrock 939SLI-eSATA2	ca. € 60,-	Uli 1697	1.10/1.01	-	3	x16 (2), x1 (1)	100 MBit/s	4x SATA, Future CPU Port	Gut	Bestanden	Bestanden	1,94
Abit AN8 SLI	ca. € 130,-	Nforce4 SLI	1.6/1.0	-	2	x16 (2), x1 (2)	1.000 MBit/s	4x SATA, Firewire, Diag.-LED	-	Bestanden	-	1,95*
Epox 9NPA7I	ca. € 70,-	Nforce4	10-03-2005/1.0	-	3	x16 (1), x1 (2)	100 MBit/s	4x SATA	-	Bestanden	-	1,96*
Preis-Leistungs-Tipp: Sapphire Pure Crossfire Adv.	ca. € 120,-	RD580	2K060328B/-	-	2	x16 (2), x1 (2)	1.000/100 MBit/s	6x SATA	Befriedigend	Bestanden	Bestanden	2,06
Asrock 939Dual-SATA2	ca. € 55,-	Uli 1695	2.10/1.05	1	3	x16 (1), x1 (1)	100 MBit/s	3x SATA, Future CPU Port	-	Bestanden	Gut	2,07
Asus A8R-MVP	ca. € 130,-	RD480	0201/1.02G	-	3	x16 (2), x1 (1)	1.000 MBit/s	4x SATA, Firewire	Gut	Bestanden	LAN nicht best.	2,10
Elitegroup Nforce4-A939	ca. € 50,-	Nforce4	1.0b/1.0	-	3	x16 (1), x1 (2)	1.000 MBit/s	4x SATA	-	Bestanden	-	2,20*
Biostar N4SLI-A9	ca. € 65,-	Nforce4 SLI	802bf/A01	-	3	x16 (2), x1 (2)	1.000 MBit/s	4x SATA	-	Nicht bestanden	-	3,53*

* Abgewertet, alte Testmethoden

Sockel 754 – Sempron, Athlon 64

	Preis	Chipsatz	BIOS/Platine	AGP	PCI	PCI-E	LAN	Sonstige Ausstattung	Leist. Sound	RAM-Kompa.	Stabilität	Wertung
MSI K8N Neo3-F	ca. € 50,-	Nforce4	1.0/1	1	3	x16 (1), x1 (1)	1.000 MBit/s	4x SATA(-RAID), Diagnose-LED	-	Bestanden	-	1,91*
Epox 8NPA SLI	ca. € 85,-	Nforce4 SLI	83js55b24/1.0	-	2	x16 (2), x1 (2)	1.000 MBit/s	4x SATA(-RAID), Diagnose-LED	Befriedigend	Bestanden	Bestanden	2,01
MSI K8N Neo Platinum	ca. € 75,-	Nforce3 250 Gb	1.6/1	1	6	-	1.000 MBit/s	4x SATA(-RAID)	-	Bestanden	-	2,06*

* Abgewertet, alte Testmethoden

Sockel 775 – Pentium 4, Pentium 4 EE, Pentium D, Pentium EE (kein Core 2 Duo)

	Preis	Chipsatz	BIOS/Platine	AGP	PCI	PCI-E	LAN	Sonstige Ausstattung	Leist. Sound	RAM-Kompa.	Stabilität	Wertung
Asus P5N32-SLI Deluxe	ca. € 180,-	Nforce4 SLIx16	0202/1.01	-	2	x16 (2), x4 (1), x1 (2)	2x 1.000 MBit/s	6x SATA(-RAID), Firew., Heatpipe	Gut	Bestanden	Bestanden	1,56
Gigabyte 8N-SLI Pro	ca. € 110,-	Nforce4 SLI IE	F1/1.0	-	2	x16 (2), x1 (2)	1.000 MBit/s	4x SATA(-RAID), Firew., Dual-BIOS	-	Bestanden	-	1,98*
Asus P5LD2 Deluxe Wifi-TV	ca. € 130,-	945P	0306/1.02	-	3	x16 (2), x1 (1)	1.000 MBit/s	6x SATA(-RAID), Wi-Fi-TV-Karte	-	Teilbestanden	-	2,04*
MSI 865PE Neo3-F	ca. € 80,-	865PE	5.20/3	1	5	-	1.000 MBit/s	2x SATA	-	Bestanden	-	2,10*
Abit AL8	ca. € 140,-	945P	1.2/1.0	-	2	x16 (1), x1 (3)	1.000 MBit/s	6x SATA(-RAID)	-	Bestanden	-	2,31*
MSI 915P Combo	ca. € 70,-	915P	1.6/1.0	-	3	x16 (1), x1 (3)	1.000 MBit/s	4x SATA(-RAID)	-	Bestanden	-	2,38*
Gigabyte 8I945P Pro	ca. € 130,-	945P	F5/1.0	-	3	x16 (1), x1 (2)	1.000 MBit/s	4x SATA(-RAID), Firew., NB-Lüfter	-	Teilbestanden	-	2,45*

* Abgewertet, alte Testmethoden

Mäuse, Tastaturen, Spielecontroller

Maus

Kabelgebundene Mäuse

	Preis	Kabellänge	Tasten	Abtastung	Anschluss	Auflösung	Gewicht	Spielertauglich	Wertung
Logitech MX 518	ca. € 35,-	180 cm	8 + Scrollrad	Optisch (LED)	PS/2, USB	400/800/1.600 dpi	108 Gramm	Ja	1,65
Razer Copperhead	ca. € 50,-	200 cm	7 + Scrollrad	Optisch (Laser)	PS/2, USB	2.000 dpi	90 Gramm	Ja	1,70
Razer Krait	ca. € 35,-	215 cm	3 + Scrollrad	Optisch (LED)	PS/2, USB	1.600 dpi	80 Gramm	Ja	1,73
Razer Diamondback	ca. € 40,-	200 cm	7 + Scrollrad	Optisch (Laser)	PS/2, USB	1.600 dpi	90 Gramm	Ja	1,78
Raptor Gaming M2	ca. € 25,-	250 cm	5 + 4-Wege-Scrollrad	Optisch (LED)	PS/2, USB	400-2.400 dpi	90-110 Gramm	Ja	1,78
Logitech G5	ca. € 50,-	200 cm	6 + 4-Wege-Scrollrad	Optisch (Laser)	PS/2, USB	400/800/2.000 dpi	126-158 Gramm	Ja	1,83
Logitech MX400	ca. € 30,-	180 cm	5 + 4-Wege-Scrollrad	Optisch (Laser)	PS/2, USB	800 dpi	100 Gramm	Ja	1,86

Preis-Leistungs-Tipp: Raptor Gaming M2

Kabellose Mäuse

	Preis	Stromversorgung	Tasten	Abtastung	Anschluss	Auflösung	Gewicht	Spielertauglich	Wertung
Logitech G7	ca. € 60,-	Aufladbar, modular	6 + 4-Wege-Scrollrad	Optisch (Laser)	USB	400/800/2.000 dpi	130 Gramm	Uneingeschränkt	1,62
Logitech MX 610	ca. € 40,-	Nicht aufladbar, modular	10 + 4-Wege-Scrollrad	Optisch (Laser)	PS/2, USB	800 dpi	140 Gramm	Uneingeschränkt	1,71
Logitech LX 7	ca. € 25,-	Nicht aufladbar, modular	5 + 4-Wege-Scrollrad	Optisch (LED)	PS/2, USB	1.000 dpi	130 Gramm	Uneingeschränkt	1,77
Logitech MX 1000	ca. € 40,-	Aufladbar, nicht modular	8 + 4-Wege-Scrollrad	Optisch (Laser)	PS/2, USB	800 dpi	170 Gramm	Uneingeschränkt	1,78
Genius Navigator 5000	ca. € 25,-	Nicht aufladbar, modular	6 + Scrollrad	Optisch (LED)	PS/2, USB	800 dpi	130 Gramm	Uneingeschränkt	2,03
General Keys RF Laser Mouse	ca. € 30,-	Aufladbar, modular	5 + Scrollrad	Optisch (Laser)	PS/2, USB	1.600 dpi	160 Gramm	Eingeschränkt	2,40
Logitech Cordless Pilot	ca. € 15,-	Nicht aufladbar, modular	3 + Scrollrad	Optisch (LED)	PS/2, USB	800 dpi	120 Gramm	Eingeschränkt	2,54
Trust MI-7500X	ca. € 25,-	Aufladbar, modular	5 + Scrollrad	Optisch (Laser)	PS/2, USB	800 dpi	140 Gramm	Eingeschränkt	2,56
Typhoon Office Laser Mouse	ca. € 20,-	Aufladbar, modular	6 + Scrollrad	Optisch (Laser)	PS/2, USB	800 dpi	150 Gramm	Eingeschränkt	2,58

Preis-Leistungs-Tipp: Logitech LX 7

Tastatur

	Preis	Anschlag/Druckp.	Layout/Tastenh.	Anschluss	Zusatztasten	Handballenablage	Spielertauglich	Wertung
Logitech G15	ca. € 70,-	Sehr gut	Full-Size/normal	USB	33 + LCD	Vorhanden	Ja	1,72
Logitech G11	ca. € 55,-	Sehr gut	Full-Size/normal	USB	33	Vorhanden	Ja	1,76
Revoltec Fightboard	ca. € 45,-	Gut	Full-Size/normal	USB	21	Vorhanden	Ja	1,86
Raptor-Gaming K2	ca. € 50,-	Gut	Full-Size/normal	USB	4	Vorhanden	Ja	2,00
Enermax Aurora	ca. € 55,-	Sehr gut	Full-Size/flach	USB	Keine	-	Ja	2,15
Saitek Eclipse II	ca. € 45,-	Gut	Full-Size/normal	USB	8	-	Ja	2,21
Ideazon MERC	ca. € 40,-	Gut	Mid-Size/normal	USB	45	-	Ja	2,25

Preis-Leistungs-Tipp: Revoltec Fightboard

Mauspads (siehe auch PCGH 06/2006)

	Preis	Größe	Oberfläche	Höhe	Startwiderstand	Reibwiderstand	Geräuschentwicklung	Wertung
Xtrac Hybrid	ca. € 25,-	406x254 mm	Stoff-Kunststoff	4 mm	Sehr gering	Sehr gering	Sehr niedrig	1,45
Razer Mantis Speed/Control Mat	ca. € 20,-	444x355 mm	Stoff	4,3 mm	Sehr gering	Sehr gering	Sehr niedrig	1,47
Nuke-Z N2000	ca. € 25,-	400x310 mm	Stoff-Kunststoff	4 mm	Sehr gering	Sehr gering	Sehr niedrig	1,47
Raptor Gaming P4	ca. € 20,-	372x270 mm	Stoff	2 mm	Sehr gering	Sehr gering	Sehr niedrig	1,51
Games Doctor X 9001	ca. € 15,-	350x250 mm	Kunststoff	2 mm	Sehr gering	Sehr gering	Niedrig	1,54

Preis-Leistungs-Tipp: Games Doctor X 9001

Lenkräder

	Preis	Tasten	Schaltung	Anschluss	Einsatzbereich	Verarbeitung	Force-Feedback	Wertung
Thrustmaster Rally GT Pro Force Feedback	ca. € 90,-	10 + Steuerkreuz	2 Wippen + Knüppel	USB	Simulation/Arcade	Sehr gut	Gut	1,80
Logitech Momo Racing	ca. € 100,-	6 Tasten	2 Wippen + Knüppel	USB	Simulation/Arcade	Gut	Befriedigend	1,96
Thrustmaster Ferrari GT 2-in-1 Force Feedback	ca. € 50,-	10 + Steuerkreuz	2 Wippen	USB, PS/2	Simulation/Arcade	Gut	Gut	1,98
Thrustmaster Ferrari GT 2-in-1 Rumble Force	ca. € 40,-	10 + Steuerkreuz	2 Wippen	USB, PS/2	Simulation/Arcade	Gut	Befriedigend	2,00
Logitech Formula Force EX	ca. € 50,-	12 + Steuerkreuz	2 Schaltknöpfe	USB	Simulation/Arcade	Gut	Gut	2,07

Preis-Leistungs-Tipp: Thrustmaster Ferrari GT 2-in-1 Force Feedback

Gamepads

	Preis	Tasten	Achsen	Anschluss	Schnurlos	Anzahl Ministicks	Vibrationsfunktion	Wertung
Microsoft Xbox 360 Controller	ca. € 30,-	10 + 2 Trigger	7 (digital & analog)	USB, Xbox 360	Nein	2	Vorhanden	1,54
Thrustmaster Dual Trigger 2-in-1 Rumble F.	ca. € 20,-	12 + 2 Trigger	6 (digital & analog)	USB, PS/2	Nein	2	Vorhanden	1,74
Logitech Rumblepad 2	ca. € 20,-	12	6 (digital & analog)	USB	Nein	2	Vorhanden	1,74
Speed-Link Independence 3in1 RF	ca. € 35,-	12	6 (digital & analog)	USB, Xbox, PS/2	Ja	2	Vorhanden	1,94

Preis-Leistungs-Tipp: Logitech Rumblepad 2

Joysticks

	Preis	Tasten	Achsen	Anschluss	Schnurlos	Sonstige Ausstattung	Force-Feedback	Wertung
Thrustmaster Force Feedback Joystick	ca. € 40,-	7 + Schubregler	3 + Coolie-Hat	USB	Nein	Schubregler separat	Vorhanden	1,53
Saitek Cyborg Evo Force	ca. € 40,-	9 + Schubregler	3 + Coolie-Hat	USB	Nein	Schubregler separat	Vorhanden	1,61
Saitek Cyborg Evo Wireless	ca. € 30,-	9 + Schubregler	3 + Coolie-Hat	USB	Ja	Schubregler separat	Nicht vorhanden	1,65
Thrustmaster Hotas Cougar	ca. € 160,-	28 + Schubregler	3 + Coolie-Hat	USB	Nein	Schubregler separat	Nicht vorhanden	1,68
Logitech Extreme 3D Pro	ca. € 25,-	12 + Schubregler	3 + Coolie-Hat	USB	Nein	Schubregler separat	Nicht vorhanden	1,70
Trust Predator QZ 501	ca. € 20,-	6 + Schubregler	3 + Coolie-Hat	USB	Nein	Schubregler separat	Nicht vorhanden	2,00

Preis-Leistungs-Tipp: Saitek Cyborg Evo Wireless